I 591.

NATURA

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

1

ANUL XXI IANUARIE—FEBRUARIE 1969

2990

IUL. 2005

2014

COMITETUL DE REDACŢIE

ATANASIU LUCIAN — redactor şef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacţie, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, ŞANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

REDACŢIA ŞI ADMINISTRAŢIA
BUCUREŞTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

591.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

BIOLOGIE

Nr. 1 (anul XXI) ian.—febr. 1969

Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

2022

SUMAR

STUDII

Pag.

I. Aderca: Recombinarea genetică la virusuri 3
I. I. Băra: Apomixia — progres sau impas în evoluție? 13
Al. Popescu, El. Chiriac: Mari migrații la mamifere 18
D. Schmidt: Rolul sistemului endocrin în adaptarea termică a animalelor 25
M. Știrban, A. Ardelean, Gh. Frecuș: Progrese în cercetările de separare, spectrofotometrare și fluorescență a pigmenților . . 34
M. Iordan: Orientări moderne în studiul mișcării protoplasmatice 37
E. U. Niculescu: Parazitismul la insecte și folosirea insectelor entomofage în lupta împotriva dăunătorilor 45

BIOLOGIA IN ȘCOALĂ

M. Bejenaru: Despre caracterul problematizat al predării capitolului de genetică . . . 52
C. Popovici: Metodica predării și învățării prin problematizare a lecției „Concepția actuală despre originea vieții" 56
T. Mirescu, U. Bucan: Pregătirea profesorului de biologie pentru lecțiile cu film . . . 59
I. Năstase: Cum putem crește insecte în laborator 65

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

I. Rovența: Împodobirea zidurilor cu *Parthenocissus* — minunat mijloc de îmbinare a utilului cu frumosul. *I. Țugui:* Fondul natural de radiații. *I. Anghel:* ARN-ul și memoria. *U. Hogaș:* Grădina botanică din Conakry. *M. Lăcătușu, U. Trandaburu:* Unii paraziți și prădători ai insectelor dăunătoare de la plantele legumicole. *E. Zaharia, F. Marcu:* Instinctul „matern" la păsări și implicațiile lui 70
R. Racottă: Comemorarea centenarului nașterii lui D. Călugăreanu. *I. A.:* A II-a Conferință națională de radiobiologie. *Tr. Ștefureac:* Impresii de călătorie. Din bogățiile naturale ale R. P. Mongole 85
E. Z., F. M.: Prof. dr. doc. G. T. Dornescu, prof. dr. doc. O. C. Necrasov — Anatomia comparată a vertebratelor și a omului. *C. Bogoescu:* * — Studii și comunicări. Partea I-a. Muzeul județean Bacău, 1968. *I. Tarjan:* G. H. Haggis, D. Michie, A. R. Muir, K. B. Roberts, P. M. B. Walker — Introducere în biologia moleculară. *C. Voica:* Albert Ducnocq — Romanul vieții 91

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

10838

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

И. Адерка: Генетическое воссоединение у вирусов 3
И. И. Бэра: Размножемие смешением является прогрессом или тупикнм в эволюции? 13
Ал. Попеску, Ел. Кириак: Великие переселения млекопитающих 18
Д. Шмидт: Значение эндокринной системы в приспособлении животных к теплой среде 25
М. Штирбан, А. Арделян, Г. Фрекуш: Достигнутые успехи висследовательских работах по выделению, спектрофотометрированию и флуоресценции пигментов 34
. . . . . .
М. Иордан: : Современное направление в изучении протоплазматического движения 37
Е. В. Никулеску: Паразитизм у насекомых и использование паразитных насекомых в борьбе с вредителями . . . 45

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

М. Беженару: Способ преподавания отдела генетики путем постановки вопросов 52
К. Попович: Методика преподаваниями усвоения лекции путем постановки вопросов ,,Современное понятие о происхождении жизни'' 56
Т. Миреску, В. Букан: Подготовка преподавателя по биологии к урокам с кинофильмами 59
И. Настасе: Как можно выращивать насекомых в лаборатории 65

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБШЕСТВА

SUMMARY

STUDIES

I. Aderca: Genetic recombination in viruses 3
I. I. Băra: Apromixis-progress or a deadlock in evolution? 13
Al. Popescu, El. Chiriac: Large migrations with mammalians 18
D. Schmidt: Role of the endocrine system in the thermic adaptation of animals 25
M. Ştirban, A. Ardelean, Gh. Frecuş: Progress in investigations on separation, spectrophotometering and fluorescence of pigments 34
M. Iordan: Modern orientations in the study on the protoplasmatic movement 37
E. U. Niculescu: Parasitism in insects and use of parasite insects in combating pests 45

BIOLOGY AT SCHOOL

M. Bejenaru: On the problematized character of teaching the chapter on genetics 52
C. Popovici: Teaching and learning method by problematizing the lesson on „Present concept on the origin of life" 56
T. Mirescu, U. Bucan: The biology teacher's grounding for the classes with a film 59
I. Năstase: How it is possible to breed insects in the laboratory 65

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS ON THE ACTIVITY OF THE SOCIETY

STUDII

RECOMBINAREA GENETICĂ LA VIRUSURI

Dr. *ION ADERCA*, Bucureşti

Abordarea problemei recombinărilor genetice la virusuri ar putea suscita unele nedumeriri iniţiale, fiind cunoscut că această interacţiune genetică poate avea loc în cadrul diviziunii organismelor sexuate, în timp ce structura virusurilor, aşa cum este cunoscută astăzi, este departe de a copia modul de înmulţire a organismelor mono şi pluricelulare.

De asemenea, abordarea problemei se poate face din două puncte de vedere diferite, mai ales în ce priveşte aspectele de ordin teoretic şi practic ce derivă din acest fenomen genetic. Din punctul de vedere al geneticianului în problema de faţă, virusurile prezintă modele experimentale, reduse la nivelul celei mai simple expresii a structurii moleculare a unui acid nucleic cu caractere ereditare şi din studierea cărora se poate ajunge la concluzii deosebit de valoroase — mai ales utilizînd fenomenul de recombinare — în ce priveşte bazele teoretice ale geneticii moleculare. Din punctul de vedere al virusologului, însuşirea datelor de genetică generală şi aplicarea lor în cercetarea virusologică, reprezintă mai curînd o metodă prin care în comparaţie cu o experimentare empirică să se poată ajunge în mod determinat, programatic şi în timp mai scurt la acele forme sau tipuri de virusuri care să corespundă la o serie de cerinţe practice, în primul rînd la virusuri lipsite de patogenitate, dar cu o capacitate vaccinantă stabilă şi bine definită genetic.

Sîntem de părere că pentru o expunere sintetică a datelor actuale în această problemă este utilă o orientare sistematică, prin abordarea pe rînd a : 1) *structurii virusurilor*, 2) *fenomenul de recombinare genetică*, 3) *recombinarea genetică la bacterii şi virusuri ca metodă de studiu a geneticii moleculare*, 4) *aspecte ale recombinării genetice la virusuri animale şi aplicarea în medicină.*

1) *Structura şi natura virusurilor.* Virusurile sau inframicrobii reprezintă un grup foarte mare şi neomogen de agenţi patogeni care produc modificări celulare, manifestate sub formă de îmbolnăviri la om, animale, plante şi chiar la bacterii. Ca talie, formă şi structură se situează sub grupul mare al bacteriilor, de care se deosebesc în mod fundamental — de unde şi denumirea de inframicrobi (infra = sub). Din punct de vedere al structurii, virusurile pot fi definite ca macromolecule nucleo-proteice, cu capacitate de autoreplicare, dar numai într-un sistem bio-enzimatic complex reprezentat de celula vie. În comparaţie cu orice alt organism cunoscut, virusurile datorită structurii lor relativ simple şi capacităţii de autoreplicare ar reprezenta după unele păreri, forme ele-

mentare de viaţă. Deoarece prin diferite procedee chimice multe virusuri au putut fi cristalizate fără ca prin aceasta să-şi piardă caracterele esenţiale, noţiunile de „organism" şi „formă de viaţă" aplicate la virusuri sînt şi azi încă controversate.

Cele mai recente cercetări cu microscopul electronic, precum şi analizele biochimice au stabilit că virusurile sînt compuse din două părţi

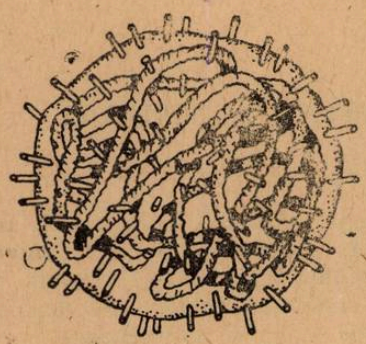


Fig. 1. Schema unui virus gripal. Acidul nucleic sub formă de ghem. Pe suprafaţa învelişului proteic protuberanţa reprezentînd hemaglutinina.

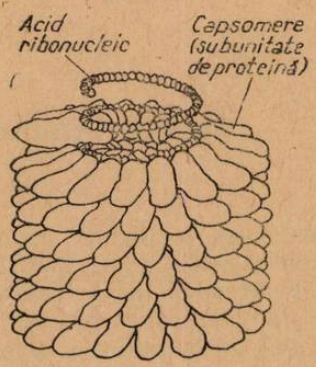


Fig. 2. Schema virusului mozaicului tutunului. Acidul nucleic sub formă de spiră laxă protejată de un înveliş proteic format din subunităţi.

distincte. Un miez — „nucleu" — format dintr-un acid nucleic care se poate prezenta fie ca un ghem încolăcit (fig. 1), fie sub forma unui filament spiralat alungit (fig. 2). Acidul nucleic este cuprins într-un înveliş de proteine — denumit *capsidă* — structurat sub forma unor unităţi distincte morfologic, totdeauna egale ca număr pentru un anumit tip de virus şi denumite capsomere. Învelişul proteic, sintetizat şi el în celulă de informaţia genetică a acidului nucleic infectant, conferă o serie de proprietăţi virusului respectiv. Întregul ansamblu — acid nucleic + capsidă — formează virusul matur sau virionul (fig. 3). În funcţie de structura chimică a acidului nucleic, virusurile, se împart în două mari categorii : 1) *ribovirusuri,* care conţin un acid de tip ribonucleic. Din acest grup fac parte virusuri mai cunoscute ca : poliomielitic, gripal, mozaicul tutunului, unii bacteriofagi ; 2) *desoxiribovirusuri,* al căror acid este de tip desoxiribonucleic, grup din care fac parte virusul herpesului, majoritatea bacteriofagilor. adenovirusurile (produc îmbolnăviri la om, dar şi cancer la amale), papovavirusurile dintre care unele cu putere oncogenă (produc cancer) la animale.

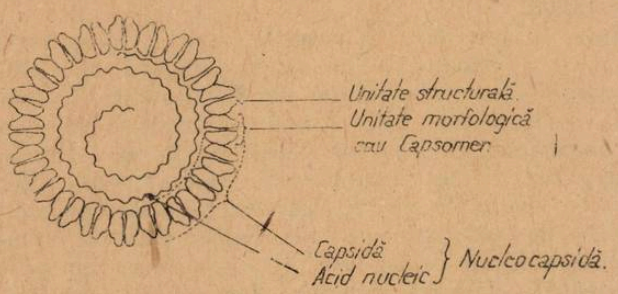


Fig. 3. Schema aceluiaşi virus în secţiune transversă.

În mod general virusurile infectează celula, în urma unui fenomen de absorbție la nivelul membranei celulare, prin care în citoplasmă pătrunde numai masa centrală a virionului, acidul său nucleic. Prin forma lor specială unii bacteriofagi sugerează chiar un aparat de injectat acidul nucleic prin membrana corpului bacterian (fig. 4). Din momentul în care acidul nucleic viral infecțios a pătruns în celulă se declanșează o serie de procese enzimatice care induc, conform noii programări determinată de codificarea informației genetice, la sinteza de lanțuri de acid nucleic, replici fidele ale celui pătruns în celulă. Totodată la nivelul ribozomilor din citoplasmă, conform aceleiași informații genetice, se sintetizează proteine, care asamblate cu noile molecule de acid nucleic formează noua generație de virioni. Aceștia se eliberează din celulă în mod activ prin membrana celulară, sau în mod pasiv prin distrugerea celulei care a suferit devierea propriului său metabolism.

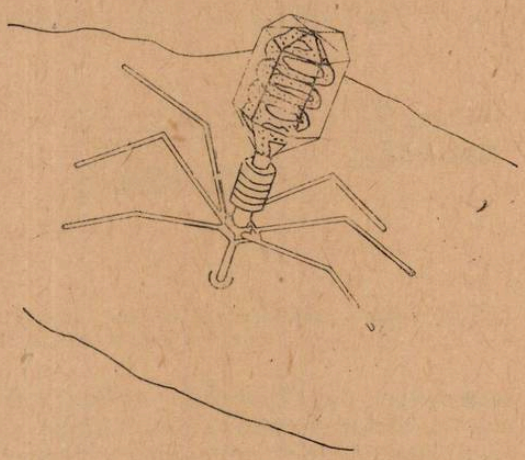


Fig. 4. Bacteriofagul T2 figurat schematic în momentul adsorbției pe bacterie, „injectînd" în corpul bacterian acidul său nucleic.

Cercetările deosebit de importante din ultimii 10 ani, printre care se numără și cele efectuate în țara noastră de un colectiv de cercetători de la Institutul de inframicrobiologie „Ștefan Nicolau", au demonstrat că elementul esențial, materialul genetic propriu-zis al virusului este acidul său nucleic și este suficient ca acesta să fie extras pe cale chimică din complexul organizat al virionului, pentru ca introdus în celulă, în aceasta să se sintetizeze particole virale noi.

În complexitatea de organizare a unei particole virale, acidul nucleic este cel care, de altfel pe întreaga scară taxonomică animală sau vegetală, reprezintă zestrea genetică. Așa cum în acidul desoxiribonucleic al cromozomilor sînt cuprinse toate genele, unitățile structurale și funcționale ale eredității oricărui organism, tot așa și la virusuri acidul nucleic cuprinde prin specificitatea codificării secvențelor nucleotidelor toate unitățile genetice ce exprimă diversitatea caracterelor sale. La baza eredității unui virus, ca și a unui organism multicelular — superior dezvoltat — stă aceiași structură moleculară, diferențele nefiind decît de ordin cantitativ. Chiar și în cazul virusurilor de tip ribonucleic, principiul general de înscriere a caracterelor genetice în secvența de nucleotide a lanțului de acid nucleic, nu este modificat.

2) *Fenomenul de recombinare genetică și mecanismul de producere.* Recombinarea este expresia posibilității ca două organisme de aceiași specie să schimbe între ele caracteristici care sînt sub control genetic. În general, ea este rezultatul unei împerechieri ce poate avea loc la diferi-

tele nivele de organizare a materialului genetic şi pînă nu de mult părea să fie un fenomen întîlnit numai la organisme evoluate şi la protozoare.

Din practica mai veche a încrucişărilor, efectuate în vederea selecţiei unor forme cu caracteristici de producţie superioare, precum şi din cercetările timpurii ale şcolii lui Morgan, s-a constatat că anumite trăsături ale indivizilor încrucişaţi sînt întotdeauna transmise în mod grupat

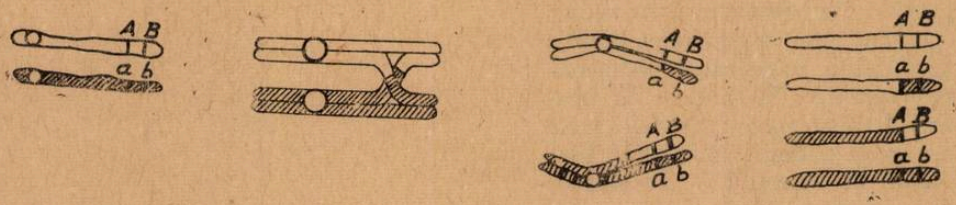


Fig. 5. Schema mecanismului de recombinare în timpul meiozei produs prin procesul de crossing-over (încrucişare reciprocă)

progenelor. La *Drosophila melanogaster* trăsăturile ce segregă întotdeauna în comun formează patru grupe distincte, ceea ce corespunde numărului haploid de 4 cromozomi ai acestei specii. Înlănţuirea unui grup de caractere, pe acelaşi cromozom, reprezintă fenomenul de linkaj, teză de bază a teoriei cromozomice a eredităţii.

Nu întotdeauna însă caracterele determinate de genele localizate pe acelaşi cromozom se transmit grupat, în mod înlănţuit. Aceasta se datoreşte faptului că în timpul meiozei sau al mitozei între doi cromozomi omologi se produce un schimb de segmente de cromozomi. Se presupune că mecanismul constă într-un proces de rupere şi fuzionare imediată a două segmente complementare ale cromatidelor care s-au răsucit între ele. Progenele ce rezultă în urma recombinării se numesc recombinanţii (fig. 5).

Poziţia pe care o ocupă o genă determinantă a unui caracter pe un cromozom se numeşte locus. Cu cît două sau mai multe gene vor fi plasate mai apropiat unele de altele, cu atît posibilitatea ca prin mecanismul de crossing-over să fie despărţite scade, deci şi posibilitatea formării unor recombinanţi cuprinzînd separat fiecare din aceste gene. Aprecierea frecvenţei cu care apar recombinanţi cu caractere moştenite în grup, va putea da indicaţii asupra apropierii locusurilor respective. Folosind acest fenomen s-a trecut pentru prima dată la cartografierea cromozomilor la *Drosophila melanogaster*. Considerînd dispunerea genelor ca înşirate liniar pe un cromozom s-a putut stabili că o frecvenţă de 1% ar reprezenta o unitate cartografică. La *Drosophila* a putut fi stabilită în acest mod ordinea liniară a 500 de gene.

3) *Recombinarea genetică la bacterii şi virusuri ca metodă de studiu a geneticii moleculare.* În genetica din perioada anilor 1920—1940, fenomenul de recombinare a putut servi ca metodă pentru a defini că gena este cel mai scurt segment cromozomial ce poate fi despărţit prin crossing-over. În aceiaşi măsură prin fenomenul genetic al mutaţiei s-a definit gena ca cel mai scurt fragment cromozomial ce poate fi modificat prin mutaţie.

Pentru a putea verifica în ce măsură unitatea definită prin mutație este identică cu aceea definită prin recombinare ar fi fost necesar studiul unui număr enorm de indivizi de *Drosophila* proveniți dintr-un număr mare de generații într-un timp relativ scurt. Acest lucru este necesar deoarece atît mutația, cît și recombinarea sînt „evenimente" cu o incidență de apariție foarte mică — de aproximativ $1/10^6$—$1/10^8$. Aceasta a determinat transgresarea experimentației genetice pe microorganisme, care prin numărul lor enorm de indivizi — ce se multiplică într-un timp relativ scurt — depășesc piedicile practicii apărute la studierea Drosophilelor. Prin metode de lucru bacteriologice, surprinderea puținilor indivizi cu caracterele parentale modificate — din marea masă a celorlalți indivizi nemodificați — se face cu destulă ușurință, fiind astfel eliminată necesitatea studierii fiecărui individ în parte, așa cum se făcea la *Drosophila*. Un alt avantaj al experimentării cu bacterii îl prezintă posibilitatea de a lucra numai cu elementele genetice ce guvernează procesele metabolismului biochimic. Bacteriile pot crește sau nu pe medii nutritive în care unii factori necesari metabolismului sînt în mod controlat îndepărtați, ceea ce presupune că bacteriile pozitive își pot sintetiza singure factorul respectiv, deci posedă o genă responsabilă pentru această funcție. Cercetările lui Jacob și Wollman, Lederberg și Tatum, Taylor, Adelberg pe astfel de bacterii cu linii pozitive și linii negative — respectiv deficiente pentru diferiți markeri biochimici — au dus la stabilirea unor date noi de mare importanță pentru studiul bazelor moleculare ale eredității, în general și ale bacteriilor în particular. Printre aceste date mai importante sînt: importanța recombinărilor în genetica bacteriană, polaritatea sexuală, conjugarea bacteriană și factorii determinanți ai conjugării, precum și structura moleculară a aparatului genetic bacterian. Este de reținut că bacteriile, haploide în timpul înmulțirii lor vegetative, devin diploide în timpul conjugării. Redistribuirea la progene a factorilor ereditari din cei doi cromozomi conjugați se face în mare măsură prin procesul de crossing-over, descendenții fiind de fapt niște recombinanți. În cadrul modificărilor genetice bacteriene, un rol important îl au și virusurile (bacteriofagii) pe lîngă mutații, ca un factor paragenetic, extracromozomial, factori denumiți *episomi*. Bacteriofagii, ca virusuri ale unor bacterii, se pot integra în genomul bacteriei, acidul lor nucleic replicîndu-se sincron cu cel al bacteriei, producînd starea de lizogenie bacteriană. Dacă printr-o eroare de replicare moleculară, în acidul nucleic al fagului se încorporează o secvență de nucleotizi ai acidului nucleic (acid desoxiribonucleic) al bacteriei, responsabilă a unei funcții metabolice, particola nouă de fag prin infectarea unei alte bacterii va putea induce la aceasta caracterul dependent de secvența respectivă de acid nucleic. Fenomenul este cunoscut ca *transducție genetică* și el nu se va produce decît dacă în bacteria infectată cu fagul transductor de material genetic va avea loc o recombinare între cromozomul bacterian și cel fagic, printr-un proces de crossing-over.

Pînă acum am văzut că recombinarea genetică — în special la organismele diploide — se produce ca urmare a împerechierii sexuale prin crossing-over al cromozomilor paterni și materni, dar și la nivelul bacteriilor în cursul procesului de conjugare sau transducție fagică. Cum poate însă fi înțeleasă recombinarea la nivelul bacteriofagilor, a virusurilor în

general, care din punct de vedere genetic sînt haploide, şi la care fenotipul, este expresia totală a genotipului ? Pentru aceasta este necesar ca genomurile celor doi fagi presupuşi a se recombina să prezinte un aspect similar unei perechi de cromozomi omologi cu gene dominante şi allelomorfele respective. Recombinarea între fagi nu poate avea loc decît prin infectarea simultană a unei celule bacteriene, în care, în timpul replicării rapide a celor două tipuri de genom, să se producă, cu o frecvenţă oarecare, recombinarea. Modificările tipului parental se produc prin mutaţii spontane sau induse prin agenţi fizici sau chimici a unor caractere. S-au studiat ca markeri genetici caracterele plajelor ce sînt produse de infecţia cu diferite mutante de fagi pe un strat de cultură microbiană sau capacitatea unor mutante de fagi de a produce sau nu plaje pe gazde diferite, respectiv două tulpini diferite ale aceleiaşi bacterii. Bacteriofagul P-22 are două mutante care dau plaje cu aspect morfologic diferit pe bacteria *Salmonella typhimurium :* plaje cu centrul clar şi margine întunecată şi plaje cu centrul întunecat şi margine clară. Infecţia mixtă a acestei bacterii cu cele două tipuri relevă în progenele fagice obţinute tipuri ce produc plaje cu cele două caractere recombinate, centrul şi margine clară şi centrul şi margine întunecată. Cercetările asupra bacteriofagului T4, care determină plaje la bacteria *Escherichia coli* — atît pe tulpina B, cît şi pe tulpina K —, au permis cartografierea genomului fagic. Fagul T4, care produce plaje de dimensiuni mici, are mutante denumite de tip r, care produc plaje mari pe tulpina B, dar nu produc plaje pe tulpina K. Benzer distinge trei tipuri de mutaţii de tip r (RI, RII, şi RIII), în funcţie de tipurile de plaje produse pe cele două tulpini de *E. coli.* Din studiul frecvenţei cu care se obţin diversele posibilităţi de recombinare prin infecţia mixtă, s-a putut ajunge la o finete a cartografierii cromozomului, care se raportează direct la dimensiunile moleculei de ADN. Făcînd raportul dintre numărul de perechi de nucleotizi ale ADN (circa 100 000—200 000) şi cea mai scurtă distanţă de cartografiere observată (cea mai joasă frecvenţă de recombinare), se constată că 1—3 perechi de nucleotizi corespund celei mai mici unităţi recombinabile, deci un locus genic echivalent aproape cu o pereche de nucleotizi. Cercetări recente asupra raportului între numărul de perechi de nucleotizi şi apariţia unei mutaţii este similar unităţii recombinate. Astfel, presupunerea formulată cu mult timp înainte în cadrul cercetărilor pe *Drosophila* — o genă egal o unitate de recombinare, egal o unitate de mutaţie — a putut fi acum dovedită şi raportată la nivelul molecular al acidului nucleic. Formularea mai veche însă — o genă egal o enzimă — a fost modificată prin noţiunea mai nouă — un cistron = un lanţ peptidic. Unitatea funcţională cistronul, poate cuprinde mai multe unităţi de mutaţie sau de recombinare, care pot avea consecinţe diferite asupra funcţiei.

4) *Aspecte ale recombinării la virusuri animale.* Datele existente pînă în prezent asupra geneticii virusurilor animale sînt în contrast evident din punct de vedere cantitativ cu cele obţinute prin studierea bacteriofagilor. Acest fapt este explicabil dacă ne referim la „gazdele" celor două categorii de virusuri. Bacteriofagii se replică în organisme unicelulare — bacteriile, ele însăşi uşor de studiat experimental. Unitatea virus-celulă gazdă în acest caz este aproape în întregime condiţionabilă şi stăpînită de experimentator. În cazul celorlalte virusuri care infectează orga-

nisme superioare, unitatea virus-celulă gazdă scapă aproape în întregime observației directe a cercetătorului, ea fiind subordonată legilor generale ale funcției organismelor, aparatelor sale de coordonare celulară. Virusurile au fost studiate mai mult din punct de vedere medical, fiind agenți ai multor boli infecțioase, și abia în ultimul timp cercetările de genetică s-au extins și în acest domeniu fiind întrevăzută mai ales importanța practică pentru medicină. Posibilitatea de a cultiva azi multe virusuri în culturi de celule in vitro a dat de asemenea un impuls cercetărilor de genetică prin realizarea unei unități experimentale virus-celulă gazdă destul de asemănătoare sistemului fag-bacterie, chiar și din punct de vedere metodologic, de exemplu producerea plajelor.

Pentru a putea realiza un studiu genetic eficient este foarte important de a selecționa mutante ale formei naturale a virusului — numite și sălbatice — mutante care să reprezinte markeri stabili, ușor detectabili, să fie independenți, să nu prezinte fenomenul de covariație. Multă vreme s-a folosit caracterul de virulență al unui virus pentru diferite animale ca marker, dar diferențele fenotipice între tulpinile naturale în special de virulență sînt poligenice, mutațiile ce modifică virulența sînt distribuite la întîmplare în genom, supuse greu experimentării, ceea ce a făcut ca multe experimentări de recombinare să nu dea rezultate prin folosirea inconștientă a unor markeri covarianți. Este concludent faptul că recombinarea la virus polio nu a putut fi dovedită pînă nu s-a folosit markeri necovarianți. Pînă în prezent, din multiplele lucrări privind recombinarea la virusuri animale, nu au fost obținute dovezi sigure ale acestui tip de interacțiune genetică decît la puține din ele printre care se numără : *virusul poliomielitic, gripal, grupul variolo-vaccinei.*

a) *Virus polio.* Metoda plajelor sub agar pe culturi celulare de virusuri animale a fost introdusă încă din 1953 de Dulbecco care a folosit chiar virusul poliomielitic. Cu toate acestea, în următorii 10 ani grupul condus de el nu a putut să demonstreze recombinarea cu virus polio. Ledinko în 1963 a demonstrat posibilitatea recombinării între o mutantă rezistentă la cerul de cal și o mutantă a aceleiași tulpini rezistentă la guanidină, găsind o frecvență a recombinării de 0,4% atunci cînd infecția se face cu un număr egal de elemente din fiecare mutantă. Hirst folosind mutante rezistente la inhibitori ce se găsesc în serul normal de cal (ho) și în cel bovin (bo) a stabilit o frecvență similară. Este important că markerii respectivi nu prezintă covariație. Frecvența scăzută a recombinării este relativă ținînd seama de micimea genomului.

b) *Virus gripal.* Experiențe de recombinare cu virusul gripal au fost efectuate de Burnet încă în 1951 cu rezultate pozitive dar nici-o altă lucrare pozitivă de recombinare cu virusuri de tip ARN nu a mai fost descrisă în următorii 10 ani. S-au folosit tulpini care difereau în caractere serologice și alți markeri ca titru hemaglutinant test de neurovirulență. Progenele rezultate din infecția mixtă a oului embrionat de găină cu diferitele tulpini, virale au prezentat o frecvență foarte mare de tipuri recombinate dar fără un calcul precis. Repetarea, mai recentă a unei recombinări între tulpini cu markeri diferiți a demonstrat aceiași frecvență foarte mare. Jumătate din progenele tulpinii parentale cu caracterul de producător optim de plaje aveau în plus caracterul de stabilitate termică a hemaglutininei a tulpinii parentale slab formatoare de plaje.

Recombinarea a fost demonstrată între o mare varietate de tulpini de virus gripal de tip A ca şi de tip B, dar niciodată între o tulpină A şi B. Pentru a explica frecvenţa mare de recombinare Hirst a sugerat că ar exista două tipuri de recombinare în cadrul diferitelor tulpini de virusuri gripale : unul cu frecvenţă mare care implică schimbări de fragmente mari de ARN, şi unul cu frecvenţă mică a recombinării în care este de presupus un crossing-over.

În cadrul experienţelor de recombinare cu foarte multe tipuri de virus pseudopestos aviar (sau virusul maladiei Newcastle) nu s-a reuşit să se demonstreze recombinarea genetică nici măcar la o rată foarte mică, în contrast cu ratele mari observate la virusul gripal. Explicaţia rezidă în faptul că deşi ambele virusuri sînt încadrate în acelaşi grup al Myxovirusurilor, diferă între ele foarte mult în ceea ce priveşte structura ARN. Asemănările dintre virusul pseudopestos aviar şi cel poliomielitic în ce priveşte frecvenţa scăzută a ratei de recombinare s-ar datora şi micimei ARN lor. Se sugerează că în cadrul virusurilor de tip ARN virusul gripal să reprezinte o excepţie, cu implicaţii şi de ordin practic, datorită probabil localizării periferice a celulelor în care în mod natural virusul se replică.

c) *Grupul variolo-vaccinei (Poxvirusuri)* constituie un grup mare de agenţi ce produc maladii de tip pustular (pox) la un număr mare de specii animale. Virionul lor conţine ADN cu structură dublu spiralată. Cel mai studiat este virusul vaccinal (cow pox) a cărui structură şi mărime este similară fagului T2. S-au folosit în experienţele de recombinare, ca markeri, diferitele caractere naturale ca hemaglutinarea, stabilitatea termică a infectivităţii, virulenţa pentru şoareci şi iepuri. Utilitatea markerilor de virulenţă este însă limitată datorită complexităţii lor genetice. Un marker intens studiat a fost caracterul corespunzător unei mutaţii a tipului de leziune produs de tulpina parentală pe membrana corio-allantoidă a oului embrionat. Forma parentală produce pustule (pox) hemoragice denumite şi roşii, în timp ce mutanta — pustule nehemoragice, albe. Există mai multe tulpini cu caracterul mutant, dar care diferă între ele şi prin alte elemente (mărimea plajelor, aspectul lor cît şi comportamentul lor în studiile de recombinare). Prin testarea pe rînd a mai multor tulpini diferite de mutante între ele şi înregistrînd frecvenţa cu care se obţin recombinante de un anume tip a fost posibil ca să se abordeze cartarea pe o secvenţă liniară de aproximativ 20 de tulpini, situate în 2 grupe majore de înlănţuire (linkaj). Rezultatele sugerează că toate mutantele se grupează într-un singur cistron.

Exemplele de recombinare posibilă atît a ribovirusurilor cît şi a desoxiribovirusurilor ridică problema apariţiei de virusuri „noi" determinate de întîmplarea genetică intracelulară. Marea variabilitate naturală a virusului gripal ar putea fi explicată prin condiţiile speciale „ecologice". Virusul cultivat pe celulele tractului respirator superior, loc periferic al organismului, este mai puţin afectat de mecanismele de apărare celulară şi totodată în contact direct cu mediul exterior. În aceste condiţii s-ar putea realiza selecţia unor variante minore din punct de vedere genetic dar care eliberate în mediul exterior să poată infecta imediat alţi indivizi. În general toate virusurile, fie de tip ARN sau ADN nu sînt în realitate atît de stabile cum par, deoarece totdeauna în replicările de acizi nucleici inter-

vin erori dar care deobicei nu sînt selectate de mediul înconjurător. Modificările ce se pot produce în sistemul virus-celulă gazdă pot modifica stabilitatea genetică a virusului cu consecința apariției de forme mutante noi care înainte erau eliminate constant de selecția naturală.

De selecția anumitor mutante ale virusurilor depinde în mare măsură dezvoltarea elaborării de vaccinuri cu virus viu atenuat, cărora le lipsește capacitatea pe care o are tulpina sălbatică de a produce îmbolnăvirea animalelor. Tipul mutant trebuie însă să se multiplice în suficientă măsură pentru a putea stimula mecanismele de apărare și să prezinte o mare stabilitate genetică, pentru a nu deveni din virus vaccinant, virus infectant pentru cei în contact cu individul vaccinat.

Tulpinile de virus poliomielitic atenuate (mutante lipsite de neurovirulență) au fost selectate de Koprowski și de Sabin prin segregare empirică. În condițiile actuale posibilitatea de a selecta mutante convenabile obținute prin recombinări este mai mare și mai rapidă teoretic, deoarece în practică se presupune existența apriorică a acelei forme mutante prin a căror recombinare cu o rată de frecvență cunoscută să se obțină recombinantul calculat. În cadrul virusului gripal prin recombinarea tulpinii A2 cu tulpina APR8 inactivată prin căldură s-a obținut un virus gripal de tip nou. Virusul a fost obținut printr-un număr mare de recombinări între formele parentale și progene, dar tulpina nouă a fost obținută numai după trei pasagii, în locul unui număr foarte mare de pasagii pe care le-ar fi necesitat tulpina A2 singură, pînă să fi apărut prin selecție și mutație noul tip.

În lumina acestor premize de ordin practic, cercetările de genetică a virusurilor animale sînt în plină desfășurare, foarte multe centre de virusologie din lume, printre care și cel din țara noastră — Institutul de inframicrobiologie „Ștefan Nicolau" — au contribuții de mare valoare în domeniul studiului fizico-chimic al acizilor nucleici infectanți virali, în cel al geneticii virale cu privire specială la recombinarea dintre virusuri, cît și în relațiile dintre virusuri oncogene și neoncogene în celula gazdă.

În ultimii ani, odată cu dezvoltarea cercetărilor asupra virusurilor oncogene ale animalelor în diferite culturi de celule umane, a fost scoasă în evidență posibilitatea hibridării între un virus oncogen și un virus uman neoncogen. Relația genetică stabilită între cele două virusuri parentale și structura genetică a progenelor nu este încă pe deplin elucidată, dar devine evident că poate să aibă o mare importanță în cadrul problemei majore a cancerului.

BIBLIOGRAFIE

BURNET, F. M.: *J. Gen. Microbiol.* 5, 1951, 67. CAJAL, N., BABA, C., DANIELESCU, G., BOTIS, S., BILLER, S.: *Revue Roum., d'Inframicrobiol.* 1964—1968; *Studii și Cercet. Inframicrobiol.*, 1964—1968. FENNER, F., SAMBROOK, J. F.: *Annual Rev. of. Microbiol.*, 18, 1964, 47. HAGGIS, G. H., MICHIE, D., MUIR, A. R., ROBERTS, K. B., WALKER, P. M. B.: *Introducere în genetica moleculară.* Edit. științifică, București, 1968. HIRST, G. K.: *Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol.* 27, 1962, 303. ***: *Wiral and Rickettsial Infections of Man.* Edited by F. L. Horsfall and I. Tamm. IV-th ed. J. B. Lippincot, Philadelphia-Toronto, 1965.

LEDINKO, N. : *Virology*. 20, 1936, 107. MORARU, I., ANTOHI, ST. : *Introducere în genetica moleculară*. Edit. medicală, Bucureşti, 1964. PORTOCALĂ, R., SAMUEL I., POPA, L., POPESCU, M., HORER, O. : *Rev. Roum. d'Inframicrobiol.* 1964—1968 şi *St. şi Cerc. Inframicrobiol.*, 1959—1968. RAICU, P. : *Genetica*. Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1967.

O NOUĂ SPECIE DE DROSOPHILA OBŢINUTĂ IN LABORATOR

Cunoscutul genetician Th. Dobzhansky (S.U.A.) este pe cale de a obţine o nouă specie de *Drosophila*. Împreună cu colaboratoarea lui Olga Pavlowsky studiază de mai mulţi ani specia *Drosophila paulisterum*, originară din America de Sud. Observaţiile se efectuează în regiunea Llanos (Columbia) izolată din 1958. A încrucişat muştele din linia ce trăieşte în această regiune cu cele din alte linii, urmărind descendenţa. Studiul descendenţei i-a oferit susnumitului genetician una din marile surprize ale carierei sale. Astfel, din încrucişarea masculilor din linia Llanos cu femele din altă linie au rezultat numai masculi sterili, iar femelele Llanos încrucişate cu masculii din altă linie au dat femele perfect fertile. Autorii sînt aproape convinşi că descendenţii din ambele încrucişări aparţin unei noi specii, obţinută pe cale artificială în laborator. Urmează ca investigaţiile ulterioare să confirme sau să infirme primele cercetări, ţinînd seama mai ales de faptul că „noua specie" nu este total separată de ascendenţi.

(după „Sience et Vie", nr. 597, 1967 pag. 45)

CRAPI . . . FĂRĂ OASE?

La Institutul Max Planck (R. F. a Germaniei) sînt în curs experienţe care au drept scop obţinerea unei noi rase de crapi. Crescînd puietul în acvarii, mărind numărul de generaţii prin injecţii de hormoni care stimulează hipofiza, selecţionînd indivizii cu cele mai puţine oase, s-a reuşit pînă acum să se obţină „dispariţia" a vreo 200 oase. Desigur, nu este vorba de scheletul principal, ci de oasele fine, puţin „apreciate" de amatorii de crap. Perspectivele par îmbucurătoare !

(după „Science et Vie", 1968, nr. 2, p. 140)

APOMIXIA — PROGRES SAU IMPAS ÎN EVOLUȚIE?

ION I. BĂRA, Iași

Spre a putea da răspuns întrebării puse în titlu, trebuie să elucidăm semnificația noțiunii de apomixie, locul fenomenului (corespunzător acestei noțiuni) între celelalte fenomene biologice, precum și clasarea și ordonarea subdiviziunilor sale.

Termenul apomixie, provine de la rădăcinile grecești: „apo" = fără și „mixis" = amestec, contopire. Din punct de vedere biologic, această noțiune semnifică înmulțirea fără fecundare, deci fără amestec de gameți, fiind astfel reversul înmulțirii sexuate.

Pentru prima dată acest fenomen a fost semnalat pe la mijlocul secolului trecut, de către englezul Smith. Ulterior faptele s-au adunat, observațiile și experiențele confirmînd existența și importanța acestui fenomen. Actualmente apomixiei i se recunoaște nu numai importanța teoretică, dar și importanța sa practică, valoarea sa reală pentru munca amelioratorilor și selecționatorilor (îndeosebi de plante). Reamintim în acest sens, că dacă prin hibridare obținem o descendență extrem de valoroasă pentru practică, deseori însușirile valoroase ale acestei descendențe se pierd, se diluează, în generațiile următoare, tocmai datorită înmulțirii sexuate. Însă, așa cum vom vedea în rîndurile următoare, toate calitățile, toate însușirile valoroase ale unui hibrid, pot fi conservate integral în generațiile ulterioare succesive, prin forma de reproducere apomictică.

Primul caz de apomixie, studiat mai în profunzime, este acela al plantei *Alchornea ilicifolia* originară din Australia. În anul 1829, la Grădina botanică „Kew Garden" din Anglia, a fost adus un număr mic de exemplare femele ale acestei plante. Cu 10 ani mai tîrziu, botanistul Smith a prezentat lucrarea „Comunicare despre plantele care produc semințe fără vreo acțiune evidentă a polenului". În această comunicare autorul arată că deși din planta mai sus menționată se află în Anglia numai exemplare femele, s-au produs în continuare semințe și a lăsat astfel descendenți.

Ulterior, cercetările efectuate de o serie de botaniști, printre care și Brown, Strasburger etc., au demonstrat că în astfel de cazuri, semințele se formează pe seama unor alte celule ale sacului embrionar (de exemplu din celule de nucelus pătrunse în sacul embrionar) sau chiar din oosferă, care însă nu este fecundată, nesuferind în prealabil nici diviziunea reducțională.

Totuși, cunoștințele asupra acestui proces s-au răspîndit relativ destul de greoi comparativ cu alte evenimente din biologie. Astfel, reamintim o întîmplare, cu iz amar, din istoria biologiei. După ce și-a efectuat celebrele experiențe pe mazăre, Gregor Mendel a experimentat pe *Hieracium*, după ce în prealabil ideea i-a fost sugerată de botanistul de renume K. Nägeli. El a constatat că legile stabilite pe baza unui bogat material faptic, riguros analizat și prelucrat la *Pisum*, nu se mai repetă, la *Hieracium*. Ulterior, Mendel a început să se îndoiască de valabilitatea principiilor stabilite de el și a abandonat experiențele de hibridare. Toate acestea, pentru că nu a știut că *Hieracium* este o specie apomictică, înmulțire în cadrul căreia legea purității gameților și a segregării libere a factorilor ereditari nu puteau să aibă valabilitate.

Dar, cercetările în domeniul apomixisului au căpătat teren, s-au extins, încît actualmente lista celor ce se ocupă cu această problemă este mare, iar proporția viețuitoarelor la care s-a identificat reproducerea apomictică este demnă de luat în seamă. Fenomenul fiind destul de răspîndit în lumea vie, autorii și-au îndreptat atenția spre elucidarea cauzelor care-l provoacă și spre stabilirea tuturor formelor de înmulțire ce fac parte din sfera largă a apomixiei. Conform părerii celor mai mulți autori, cea mai acceptată clasificație a fost dată de Winkler, clasificație căreia ulterior i-au fost aduse completări și îmbunătățiri de diverși autori, printre care Gustafsson, Foyerling etc. Astfel Winkler împarte întreaga lume vie, conform modalităților de reproducere, în :

1. *amictice* — adică organisme la care diferențierea sexuală încă nu a apărut și ca atare nu se reproduc sexuat ;

2. *mictice* sau *amfimictice,* organisme care se înmulțesc pe cale sexuată ;

3. *apomictice,* organisme care în istoria dezvoltării lor s-au înmulțit sexuat, ulterior pierzînd parțial sau total această capacitate.

În urma acestei clasificări ne vine mai ușor să dăm și o definiție a apomicților — acestea fiind organisme care și-au pierdut capacitatea de înmulțire sexuată. Alți autori definesc apomixia, ca înlocuirea interacțiunii sexuate printr-un proces nesexuat, la care nu se produce unirea nucleilor celulelor sexuate. Ca o completare la această clasificare, putem aminti că Gustafsson împarte apomicții în două și anume : a. organisme la care în locul semințelor se formează spații goale ; b. organisme la care semințele se formează fără fecundare (agamospermie).

O a doua problemă ce se impune a fi elucidată, este aceea a cauzelor apomixisului, a factorilor determinanți ai acestui fenomen, în condițiile naturii spontane. Rezolvînd această problemă, cercetătorii pot aduce un aport substanțial la ușurarea muncii amelioratorilor și selecționatorilor de plante, făcînd posibilă inducerea artificială și utilizarea în practică a acestui fenomen.

Privitor la cauzele care au provocat apariția apomixiei, s-au dat numeroase explicații și ipoteze. Printre acestea, cele mai larg cunoscute și mai importante totodată, sînt : 1. *ipoteza hibridă ;* 2. *ipoteza poliploidiei ;* 3. *ipoteza factorilor genetici.*

Vom încerca să redăm succint conținutul fiecăreia din aceste ipoteze.

1. *Ipoteza hibridă* a fost dată și apoi dezvoltată de A. Ernst, în monografia „Hibridarea și cauza apogamiei în lumea plantelor", în anul 1918. În această lucrare Ernst analizează procesele de formare a polenului, formarea semințelor și diviziunea meiotică la apomicți comparativ cu hibrizii îndepărtați, stabilind asemănări profunde între aceste două categorii de plante. De obicei, și la hibrizii îndepărtați și la apomicți, în profaza I-a a meiozei lipsesc bivalenții și apar mulți cromosomi întîrziați și uneori se formează chiar nuclee restituționale (nuclee care sînt o regulă la apomicți). Mai mult decît atît și la hibrizii îndepărtați și la apomicți, există mare proporție de polen avortat.

Mai ales pe baza acestor fapte dar şi pe altele, Ernst emite ipoteza conform căreia „cauza apariţiei înmulţirii apomictice rezidă în hibridarea îndepărtată".

Actualmente popularitatea acestei ipoteze a scăzut considerabil, deşi la vremea sa a fost larg răspîndită şi a avut numeroşi adepţi.

2. *Ipoteza poliploidiei.* Dezvoltarea citologiei şi mai ales apariţia şi dezvoltarea geneticii, au făcut posibile studii de o mare precizie şi asupra apomicţilor. În urma acestor studii s-a stabilit că aproape toţi apomicţii sînt poliploizi, sugerînd ideea că între poliploidie şi apomixie, există o legătură. Totodată se confirmă faptul că autopoliploidia induce apomixia. În sprijinul acestei ipoteze mai vine şi faptul că prin majorarea numărului de cromozomi se creează posibilitatea formării săculeţelor embrionare diploide şi dezvoltarea partenogenetică a oosferelor (care bineînţeles erau tot nereduse).

Thomas, cel mai fervent susţinător al acestei ipoteze, consideră că trecerea la înmulţirea apomictică şi sterilitatea sexuală, sînt condiţionate de acumularea genelor monosemnificative în cazul autoploidiei. O serie de argumente, printre care şi acela că nici un autopoliploid dintre numeroşii obţinuţi artificial nu a căpătat o apomixie stabilă, faptul că există atîţia apomicţi diploizi etc., au făcut ca şi această ipoteză să nu se bucure de unanimitate în lumea ştiinţifică.

3. Cea de-a treia ipoteză, *ipoteza factorilor genetici,* presupune că apomixisul regulat apare ca o consecinţă a corelării acţiunii unei serii de factori, care răspund de elemente separate ale fenomenului apomixiei şi care se moştenesc. Aceşti factori, după acţiunea lor, ar fi :

a. factorul sau factorii ce controlează reducerea numărului de cromozomi în timpul apariţiei gametofitului ;

b. factorul sau factorii ce determină incapacitatea oosferei, precum şi a altor celule să iniţieze procesul de formare a embrionului, decît după ce a fost fecundată ;

c. factorii ce determină capacitatea oosferei de a se fecunda şi a da naştere la embrionul hibrid.

Eliminarea unuia sau unora dintre aceşti factori, care dirijează unul din procesele mai sus amintite, provoacă o sterilitate mai mult sau mai puţin accentuată. Dimpotrivă, înlăturarea completă a tuturor celor trei categorii de factori, care condiţionează înmulţirea sexuală normală, nu numai că nu imprimă sterilitate, dar condiţionează păstrarea fertilităţii.

Spre deosebire de cele două ipoteze anterioare, această ipoteză are tot mai mulţi adepţi şi în sprijinul ei se aduc tot mai multe argumente, încît cercetători de renume şi de valoare recunoscută (A. Nygren, Swanson etc.) o proclamă ca o ipoteză universal recunoscută.

Problemele clasificaţiei şi originii apomixiei fiind în mare elucidate, se pune cea de-a treia problemă şi anume — aceea a importanţei evolutive a acestui fenomen. După cum se arată la începutul acestui text, apomixia este larg răspîndită în lumea plantelor. Hohlov (1956) arată că existenţa apomixiei a fost stabilită pentru 200 de genuri aparţinînd la 68 familii. Multe din plantele care se reproduc apomictic, au o dezvoltare bună, sînt răspîndite pe areale largi, şi sînt reprezentate

de un număr mare de indivizi. Deși aceste fapte sugerează importanța modului de reproducere apomictic, părerile diverșilor biologi sînt divergente în ceea ce privește rolul acestui mod de reproducere în contextul general al evoluției lumii vii.

Vom cita în continuare doar cele mai reprezentative păreri în acest sens. Astfel, biologul sovietic S. S. Hohlov, consideră că înmulțirea apomictică la plantele superioare este mai perfectă ca cea sexuată și își exprimă chiar părerea că în viitor acest mod de reproducere se va generaliza. Un alt mare biolog contemporan, americanul G. L. Stebbins, profesor de genetică, referindu-se la modul de reproducere apomictică, afirmă că acest mod de reproducere apare ca o adaptare la condițiile mediului, specifice și stabile. Conform părerilor lui, reproducerea apomictică apare în impasuri evolutive, din care nu există ieșire pe baza evoluției progresive.

Hohlov, în ipoteza sa, se bazează pe o serie de lucrări personale, cît și pe o serie de fapte observate de alți autori. El accentuiază faptul că la plantele superioare se produce o reducere progresivă a gametofitului, ponderea tot mai mare din ciclul vital al plantelor revenind sporofitului. Totodată, arată Hohlov, formarea semințelor în cazul apomicților, este mai productivă decît în cazul înmulțirii sexuate, legată de polenizarea încrucișată sau chiar de autopolenizare. Apoi, autorul conchide că înmulțirea apomictică a apărut la plantele superioare mult mai tîrziu decît cea sexuată, derivînd din aceasta, și că în procesul selecției naturale se prezintă cu o serie de atuuri față de înmulțirea sexuată. El consideră că acest mod de înmulțire a reușit să dislocuiască înmulțirea sexuată la cele mai progresive specii aparținînd familiilor cu o organizare superioară și că în viitor înmulțirea sexuată va fi complet dislocuită. Spre a putea fi de acord sau dezacord cu una sau alta din aceste ipoteze, este necesar să analizăm — comparativ și critic — modul de comportare al organismelor apomictice și sexuale în condițiile concrete ale selecției naturale. Speciile ce se reproduc sexuat sînt supuse — în cursul filogeniei lor — la variații mai mult sau mai puțin ample ale condițiilor mediului extern. Modul de reproducere sexuată le asigură însă o mare adaptabilitate, o mare flexibilitate. Cui se datorește această flexibilitate ? Prin reproducerea sexuată, descendența ia naștere întotdeauna din unirea a două elemente sexuale, provenind cel mai adesea de la indivizi diferiți. În timpul diviziunii reducționale, cînd se formează elemente sexuale mascule și femele, între cromozomi pot avea loc diverse recombinări, încît probabilitatea ca două celule sexuale să fie identice este mică. Ca atare, la formarea unei celule ou iau parte celule sexuale cu informație ereditară deosebită, încît probabilitatea ca două celule ou (cu alte cuvinte doi descendenți) să fie identice este și mai mică. În consecință, polimorfismul, variabilitatea, unei populații de plante cu reproducere sexuată, are valori ridicate. Ori, materialul inițial al selecției naturale, substratul pe care acționează aceasta, este constituit tocmai de polimorfismul, variabilitatea unei populații, a unei specii în ultimă instanță. Ca atare, cu cît variabilitatea unei populații este mai mare,

cu atît avantajele ei pentru selecție și implicit pentru evoluție sînt mai mari. Pentru ca înmulțirea apomictică să fie net dezavantajată în selecție, ar trebui ca descendenții unei populații apomictice să fie foarte omogeni.

Faptele rezultate din cercetările a numeroși autori nu confirmă acest lucru. În plus, se știe că prin reproducerea sexuată se obține un înalt heterozis al descendenței. Însă acest heterozis nu se menține în generațiile următoare (exemplul hibrizilor de porumb) tocmai datorită reproducerii sexuate. Ca atare, dacă un hibrid cu un heterozis înalt va avea posibilitatea să se reproducă apomictic, starea de heterozis (de vigoare hibridă) se va păstra în descendență. Pe de altă parte, apomicții prezintă o mare capacitate de răspîndire pe noi arealuri, datorită faptului că formează semințe (cu o mare capacitate — deoarece formarea lor nu necesită polenizare, deci nu necesită o mare risipă de material și energie).

Poate din aceste motive înmulțirea apomictică este relativ destul de frecventă și poate uneori dislocui, pentru timp lung, înmulțirea sexuată pe unele arealuri. Deocamdată însă, nu se poate trage concluzia că viitorul va aparține înmulțirii sexuate sau apomictice și nu se poate respinge ipoteza că aceste două modalități de reproducere vor putea coexista și se vor putea perfecționa continuu. Cercetările ulterioare și faptele, dar mai ales faptele, vor confirma sau infirma una sau alta din ipotezele mai sus expuse.

BIBLIOGRAFIE

AUSTIIN, C. R.: *Fecundația.* Edit. agro-silvică, București, 1967. BOTNARIUC, N.: *Principii de biologie generală.* Edit. Acad., 1967, pg. 135—143. CIOBANU, I.: *Morfologia plantelor.* Edit. didact. și pedag., Buc., 1965, pg. 360—475. DARWIN, CH.: *Variația animalelor și plantelor sub influența domesticirii.* Capitolul XXVII, Edit. Acad. R.P.R., 1963. GHIȘA, E.: *Curs de plante inferioare.* Litografia Învățămîntului, Cluj, 1954, pg. 60—64. GRINȚESCU, I.: *Botanică generală.* Edit. Univ. din Cluj, 1928—1934, pg. 389—595. MARKLUND, G., ROUSI, A.: *Outlines of evolution in pseudogameus Ranunculus auricomus group in Finalnd. Evolution.* U.S.A., 15, nr. 4, 1961, pg. 510—522. MORARU, I., TODOR, I.: *Botanica sistematică.* Edit. didact. și pedag., București, 1966. NYÁRÁDY, E. I.: *Despre grupa „Auricomus" a genului Ranunculus.* Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. de la Univ. din Cluj, vol. XIII, nr. 1—4, 1933, pg. 85—101. PAPP, C.: *Curs de botanică sistematică.* Lit. Înv. Iași, 1956. RAICU, P.: *Genetica.* Edit. didact. și pedag., București, 1967, pg. 81—115. ROUSI, A.: *Cytotaxonomy and reproduction in the apomictic Ranunculus auricomus group.* An. Bot. Soc. Zool. Bot., Fennicae „Vannamo", tom. XXIX, nr. 2, Helsinki, 1956. SĂVULESCU, O.: *Elemente de Micologie.* Edit. didact. și pedagog., Buc., 1964 pg. 25—42. SWANSEN, C. P.: *Cytologie und Cytogenetik.* Gustav Fischer, Verlag, Stuttgart, 1960, pg. 454—461. TODOR, I.: *Botanică,* vol. I., Lit. și Tip. Înv., București, 1958, pg. 283—298. ZAVADSKI, K. M.: *Teoria speciei.* Edit. șt., București, 1963. PETROV, D. F.: *Gheneticeski reguliruemîi apomicsis.* Akad. Nauk. S.S.S.R., Sibirsk otdelenie, 1964. TIRNOV, V. S.: *Soveșcianie po problemam apomicsisa i rastenii, Ghenetika,* nr. 3, 1966, pg. 188—190.

MARI MIGRAȚII LA MAMIFERE[1]

ALEXANDRINA POPESCU, asist. univ., *ELENA CHIRIAC*, lector, București

Mamiferele pot fi împărțite în sedentare, eratice și migratoare. Acestea din urmă pot efectua deplasări ritmice, sezoniere sau deplasări unice definitive, o singură dată în viață, cum este cazul unor specii de rozătoare. Migrațiile sezoniere, pe care le fac populațiile multor specii de mamifere nu trebuie confundate cu deplasările cotidiene ale indivizilor, în căutarea hranei.

Pe baza cercetărilor efectuate în multe țări, s-a constatat că unele specii de lilieci palearctici și nearctici se deplasează toamna în căutarea unui nou adăpost care să ofere condiții corespunzătoare modificărilor metabolice ce au loc în organismul lor. Ideea migrării unor specii de lilieci, sugerată de apariția unor colonii întregi, în anumite locuri la aceeași dată, a fost confirmată de numeroase marcaje ce s-au făcut în Europa (Eisentraut în R. F. a Germaniei, Felten în regiunea Rhinului, Beaucornu la Nantes). Cu ajutorul marcajelor s-a putut stabili că *Myotis myotis*, care se adăpostește iarna în grote și alte locuri protejate de variațiile mari de temperatură și umiditate, pleacă primăvara în căutarea adăposturilor de vară, unde va avea loc reproducerea. Aceste deplasări care pot ajunge pînă la 18 km, sînt făcute numai în timpul nopții. Toamna, drumul este făcut în sens invers, pentru a reveni la același loc de iernat. *Nyctalus noctula*, un liliac cu zborul rapid, migrează pe distanțe considerabile în direcția nord-est în Europa. Indivizii inelați la Drezda au fost observați nu după mult timp în Polonia, Uniunea Sovietică, după ce au parcurs distanța maximă de 750 km. Migrații sezoniere mai efectuează și alte specii de lilieci europeni aparținînd genurilor *Pipistrellus* și *Rhinolophus*, dar de amploare mai mică. Migrații regulate efectuate pe distanțe lungi, comparabile cu cele aviare, sînt însă cele atribuite cîtorva specii de lilieci americani ca *Lasiurus borealis*, *L. cinereus*, *Lasionicteris noctivagans* și *Tadarida brasiliensis*. Speciile primelor două genuri se deplasează primăvara și vara spre nordul Canadei, iar toamna după căderea frunzelor dispar din aceste locuri, înaintînd spre sud pînă în Statele Unite. De asemenea, la *Tadarida brasiliensis* s-au observat mișcări de populații, care afectează îndeosebi femelele, deoarece majoritatea masculilor nu le însoțesc în aceste călătorii. Acești lilieci vin primăvara în peșterile din Texas, iar toamna în Mexic, unde iernează.

Urmărindu-se aceste deplasări spontane ale chiropterelor pe distanțe relativ mari, cu revenire la locul de plecare, s-a presupus că și aceste animale posedă ca și păsările un simț de orientare, foarte dezvoltat. Tot prin marcaje s-a constatat că numeroși indivizi de *Myotis lucifugus*, după ce au fost duși la o distanță de 400—600 km, o parte dintre ei s-au reîntors la locul de unde au fost luați.

Printre cauzele care determină declanșarea fenomenului de migrație la lilieci menționăm preferințele alimentare ale acestora, precum și exigențele lor pentru anumite condiții climatice.

---

[1]) În nr. 5/1968 al acestei reviste am publicat articolul „Mari migrații la pești și păsări" în a cărui introducere au fost prezentate în linii mari, în lumina cercetărilor actuale, semnificația acestui fenomen biologic și factorii săi declanșatori.

Mai mult decît impresionante sînt însă migraţiile unor mamifere ierbivore, bizoni, antilope, reni, pe care B r e h m le descrie cu mult lux de amănunte.

Bizonii *(Bison bison)* populau prin secolul al XVI-lea toată preria nord americană, numărul lor extrem de mare fiind apreciat de primii exploratori ai Americii la 60 milioane indivizi. Primele informaţii despre prezenţa lor în aceste ţinuturi aparţin lui A l v a r o N u m e z. Odată cu venirea europenilor pe acest continent, a început o vînătoare cruntă a acestor animale, încît la sfîrşitul secolului al XIX-lea specia era pe cale să dispară. Această situaţie a durat pînă în 1905, cînd a luat fiinţă „Societatea pentru protecţia bisonilor", iar puţinele animale rămase au fost trecute în rezervaţii naturale pentru a fi ocrotite.

În 1958, efectivul lor refăcut număra 5 000 de indivizi, dintre care cei mai mulţi se găsesc în parcul naţional Yellowstone. Bisonii sînt animale sociabile ce trăiesc în grupe. Totuşi sexele nu se amestecă decît în perioada de reproducere, în restul anului masculii aleargă separat de femele urmate de viţeii lor. Vara erau răspîndiţi în cîmpiile ierboase, iar iarna se uneau şi pătrundeau la adăpost, în pădure. Populau cu preferinţă marginea apelor împădurite.

În fiecare an executau migraţii lungi şi regulate, dinspre Canada spre coastele golfului Mexic, dinspre Misuri spre Munţii Stîncoşi. Cel mai frecvent se întîlneau vara în cîmpiile fertile din Arkansas. Se pare că bisonii urmau invariabil aceleaşi drumuri drepte, de-a lungul rîurilor, traversînd ape şi alte obstacole. În timpul migraţiilor mergeau la trap sau în galop, făcînd cărări prin preria americană. Aceste cărări s-au dovedit a fi cele mai bune pentru drumurile de cale ferată.

În migraţiile lor, erau urmăriţi de lupi, vulturi, care găsesc în bisoni o pradă sigură.

Dintre antilope, springbokul sau gazela cu pungă *(Antidorcas marsupialis)* face deplasări lungi şi interesante. Toţi vînătorii care au străbătut în trecut Africa de Sud au rămas extaziaţi de grandoarea acestor deplasări, care cuprindeau sute de mii, poate chiar şi milioane de astfel de antilope. Springbokul, cea mai comună specie de antilope, este răspîndit în toată Africa meridională. Frecventează cu preferinţă cîmpiile aride şi însorite, cu puţine surse de apă, situate la nord de Colonia Capului. Cînd seceta se prelungeşte, puţinele ochiuri de apă, seacă, vegetaţia se usucă, iar animalele sînt nevoite să înainteze spre sud, spre Cap, pînă aproape de ţărm, în căutarea unei hrane suculente. În perioada ploioasă, cîmpiile distruse de arşiţa toridă a soarelui se refac, căpătînd iarăşi culoarea verde. Antilopele se reîntorc la vechile lor locuri, mîncînd şi distrugînd totul în calea lor. În numai cîteva ore pot face să dispară plantaţiile cultivatorilor pe sute de hectare. B r e h m care a avut prilejul să vadă o asemenea migraţie de antilope, o apreciază ca un spectacol magnific, despre care nu ştii ce să crezi, dacă este o realitate sau imaginaţia exaltată a vînătorului. Drumul parcurs de springbok nu este totdeauna acelaşi. Animalele se reîntorc de obicei pe un drum diferit de primul, descriind astfel o elipsă sau un patrulater, cu diametrul de mai multe mii de km, iar pentru a-l parcurge este necesar un timp de 6—12 luni. În turmă se observă o frămîntare continuă.

Antilopele care merg în primele rînduri găsesc întotdeauna mai ușor o hrană bogată și pot să se hrănească bine. Însă, după un timp devin sătule, greoaie, leneșe în mișcări. Cele flămînde care se găseau la urma coloanei fiind mai sprintene, avansează și le iau locul. Dar cîteva zile de dietă le subțiază silueta, le face iarăși svelte și din nou încearcă să revină la locurile din față. Acest fluviu mișcător de antilope ce înaintează fără încetare, este urmărit cu îndîrjire de animalele de pradă : lei, leoparzi, hiene, șacali, vulturi, care adeseori sînt prinse în interiorul mulțimii de gazele și făcute prizoniere. Totuși carnivorele își găsesc aici hrana fără prea mult efort, pentru că multe dintre antilope cad frînte de foame și oboseală.

Nu trebuie uitate nici deplasările sezoniere, regulate ale renilor sălbatici (*Rangifer tarandus)* locuitori ai ținuturilor nordice ale Eurasiei și ai regiunii arctice a Americii. Animal tipic de tundră, își întinde arealul și în zona de taiga. Răspîndirea lui este strîns legată de prezența mușchilor și lichenilor *(Cladonia, Cetraria)* care constituie aproape exclusiv hrana acestui animal pe timp de iarnă. Vara, hrana lui este bogată și mai variată, fiind alcătuită și din frunze, ramuri tinere, iarbă, ciuperci. Renii din tundră își petrec cea mai mare parte a anului migrînd. Iarna merg către silvotundră, pătrunzînd chiar și în zona de pădure. Vara ei fac drumul întors către tundra deschisă pînă la țărmul mării, în căutarea unor locuri mai răcoroase pentru a scăpa de urmărirea simulidelor. În taiga, renul are o răspîndire neuniformă. Iarna și-o petrece în pădurile de cedri *(Pinus siberica),* primăvara și vara în locurile deschise, în turbării pe malul rîurilor și lacurilor. În regiunile muntoase, urcă pe platourile înalte, pînă la 2 000 m, de unde coboară toamna în regiuni mai joase, pentru adăpost. În America de nord, renii, cunoscuți sub numele de caribu, se strîng la începutul iernii în grupuri mari și încep să migreze spre sud, pe un itinerariu bine cunoscut, căutînd adăpost în pădure. Aceste migrații ale renilor variază ca distanță parcursă de la 300—400 km în Europa, la 700 km în Asia și peste 1 000 km în America de nord.

În timpul acestor deplasări femelele și puii se găsesc în centrul coloanei, iar masculii pe margini și în urma ei. Drumul parcurs de reni este aproape de fiecare dată același. Spre deosebire de renii domesticiți, cei sălbatici (puțini de altfel în Europa), nu au nici un fel de repulsie pentru apă. Ei pot traversa în calea lor, fluvii largi, înotînd foarte ușor. Plecarea renilor antrenează în aceeași călătorie lungă și o serie de mamifere carnivore printre care lupul.

Interesant de amintit ni se par și migrațiile mamiferelor acvatice, ale pinipedelor, cetaceelor, care pot fi migrații legate de reproducere, dirijate către regiunile mai puțin reci, sau dependente de deplasările bancurilor de pești și a altor animale, care le servesc drept hrană. Dunbar (1949) arată că pinipedele ating cea mai mare densitate în apropierea celor doi poli, în apele polare și subpolare. Aceasta este în corelație cu productivitatea foarte ridicată în zooplancton a acestor ape. Aici zona eufotică (în care pătrund razele solare) fiind mai restrînsă, animelele sînt mai puțin răspîndite pe verticală, concentrîndu-se mai aproape de suprafața apei. În general

pinipedele sînt animale gregare — puține specii trăiesc solitar sau în grupe mici. Ursul de mare sudic *(Arctocephalus australis)* din emisferul austral, foarte căutat pentru blana lui deasă, se grupează în perioada de reproducere în haremuri, în care fiecărui mascul îi revine 30 pînă la 70 femele. Masculii sînt primii care ajung la locurile de reproducere, care pentru cele trei rase ale speciei pot fi insulele Falkland, țărmul vestic al Americii de sud și insulele Galapagos. Fiecare mascul se instalează pe un anumit teritoriu, după ce l-a cîștigat prin lupte susținute cu alți concurenți. Acesta este suficient pentru a încăpea toate femelele dintr-un harem cu puii lor. După puțin timp de la instalarea masculilor, apar femelele care vin să nască aici. După naștere are loc acuplarea și apoi întoarcerea lor la locurile de unde au plecat — coastele Patagoniei, insulele chiliene, Țara Focului.

Ursul de mare nordic *(Callorhinus ursinus)*, ce trăiește în cîrduri mari în Pacificul septentrional, este o specie migratoare, care călătorește de-a lungul coastelor occidentale și orientale ale oceanului, pînă ajunge la insulele Pribylov în Marea Behring, unde are loc reproducerea. Masculii tineri reproducători, ajung cei dintîi la destinație, prin luna mai. Dar grosul populației de masculi adulți, ajung pe plajele acestor insule abia în luna iunie. La aceștia din urmă este foarte evidentă tendința de a veni să se reproducă în aceleași locuri unde s-au născut. Și aici au loc lupte între masculi pentru cucerirea teritoriului necesar. Femelele gestante își fac apariția la sfîrșitul aceleiași luni. Un mascul poate avea în haremul său pînă la 80 femele și acesta se menține pînă în luna august. După reproducere masculii merg spre plajele mai calde ale oceanului Pacific, iar femelele și puii lor înaintează mai spre sud. Insulele Pribylov sînt locurile cele mai căutate pentru reproducere, unde de altfel urșii de mare ating cea mai mare densitate. În 1962 aici au fost numărați 12 674 masculi, care aveau haremuri și 11 759 care nu aveau femele. În trecut numărul lor a fost cu mult mare mare, dar vînatul nerațional de la începutul secolului al XX-lea a făcut ca numărul lor să scadă simțitor și să pună în pericol existența speciei dacă nu s-ar fi luat măsurile necesare. Însăși P r i b y l o v mărturisește că în această perioadă de timp, numai în decurs de doi ani, au fost vînați 30 480 de urși de mare. Aceste otarii mai vin pentru reproducere și în insulele de pe coastele peninsulei Alaska.

Leul de mare nordic *(Otaria jubata = Eumetopias jubata)* din nordul Pacificului, trăiește în grupuri de indivizi în care cele două sexe sînt amestecate. În apropierea perioadei de reproducere adulții se separă de maturi, rămînînd în preajma mamelor numai puii din anul precedent. Și aici masculii sînt aceia care ajung primii la locurile de reproducere (prin ianuarie), așteptînd sosirea femelelor. Reproducătorii formează haremuri, fiecărui mascul revenindu-i 7—8 femele. Masculii cunosc bine granițele teritoriului lor pe care l-au cucerit prin lupte și nu permit intrarea niciunui animal străin de harem. Tot timpul cît durează perioada de reproducere, animalele nu se hrănesc, încît starea lor fizică — îndeosebi a masculilor — este jalnică. Haremurile se disociază, iar animalele reunite în grupuri mari se întorc la locurile de unde au pornit călătoria, pe coastele stîncoase ale Californiei și Alaskăi.

Elefantul de mare sau foca elefant *(Mirounga leonina)* este cea mai mare focă actuală care trăiește în apele antarctice ale Pacificului și Atlanticului. După observațiile lui Matthews (1929) și Jeannel (1941) femelele sînt acelea care sosesc primele pe insule, pentru naștere și acuplare. După Angot (1954) pe insulele Kuerguelin, tot masculii ar fi cei care ajung mai înainte la locurile destinate reproducerii. Ca la toate pinipedele au loc lupte între masculi pentru a cuceri cît mai multe femele. Cei mai viguroși, mai combativi, vor avea haremurile cele mai mari. După reproducere acestea se destramă, iar animelele pornesc în larg, mai întîi femelele cu pui și apoi masculii, pentru a se hrăni.

Foca de Groenlanda *(Phoca groenlandica)* întîlnită în Atlanticul septentrional, sosește pentru reproducere în Marea Albă, în ianuarie. Locurile de poposire sînt în funcție de suprafața gheții ce acoperă marea (Sivertsen, 1941). Specie migratoare, foarte bună înotătoare, înaintează în cîrduri către aceste locuri. Evită uscatul, iar puii se nasc pe banchizele de gheață. După reproducere și acuplare, care ține de la sfîrșitul lunii ianuarie pînă în aprilie, animalele se reîntorc în apele bogate de unde au plecat.

Dar cele mai lungi deplasări, aproape de la un pol la altul, sînt efectuate de balene. Condițiile de temperatură, hrană și reproducere impun cetaceelor schimbări de habitat, care se realizează prin aceste migrații sezoniere, regulate și care uneori sînt de mare anvergură.

În timpul verii megapterele frecventează apele arctice în căutarea unei hrane abundente, iar iarna revin în apele tropicale unde se reproduc. Aceste cetacee migrează în fiecare an, însă s-a constatat că unii indivizi rămîn și în timpul iernii în Antarctica. Megapterele unui anumit sector tropical merg pe același drum în fiecare an, în aceeași zonă antarctică. Drumurile lor au fost urmărite tot prin sistemul de marcare a indivizilor.

Rocvalul longiman *(Megaptera boops)* sau balena cu cocoașe, petrece vara în Antarctica, iar toamna merge pe coastele Africii australe, în apropiere de Congo, Madagascar, coastele Australiei și Noii Zeelande.

Balenopterele pot fi considerate cetacee cosmopolite, frecvente din mai pînă în octombrie în apele polare arctice, bogate în hrană, iar din noiembrie pînă în aprilie în cele antarctice. Balena albastră (*Balenoptera musculus*), ca și balena comună *(Balenoptera physalus)* efectuează migrații lungi, care le duc primăvara în Antarctica, iar toamna pe coastele africane, unde vor petrece iarna. Balena albastră, considerată, pe drept cuvînt gigantul mării, foarte răspîndită vara în apele antarctice, trăiește aici în grupuri familiale (mascul, femelă și pui).

Cînd pleacă spre locurile de iernat se strînge în cîrduri de 30—40 indivizi. Balena comună prezintă un deosebit interes pentru că stă la baza industriei baleniere. Înoată foarte rapid și este frecventă în toate apele din nordul Atlanticului și Oceanului Arctic. Se pare că preferă locurile din vecinătatea insulelor Novoia-Zemlea și Spitzberg. Toamna, această balenă mult căutată de vînători, migrează în cîrduri mari (300 indivizi) în ape temperate, unde are loc reproducerea.

Dintre cetaceele cu dinți (Odontoceti) amintim deplasările delfinului comun *(Delphinus delphis)* care trăiește în grupuri numeroase, în

toate mările temperate (inclusiv Marea Neagră) și calde. Înotul său suplu și rapid îi permite să urmărească migrațiile peștilor preferați *(Spratella sprattus, Engraulis encrasicolus)* cu care se hrănesc. De asemenea, în perioada de reproducere femelele gestante și care alăptează, părăsesc zonele de coastă, agitate de vînturi locale de țărm, mergînd în largul mării unde apa este mult mai calmă.

Migrații periodice și lungi fac și narvalii *(Monodon monoceros)* locuitori ai apelor polare, arctice. Primăvara, aceste cetacee înaintează spre nord, în cete de sute de indivizi, unde petrec cea mai mare parte a anului printre ghețurile polare. Odată cu venirea iernii aspre, cînd hrana devine insuficientă, narvalii se îndreaptă spre sud.

În mările calde și temperate se întîlnește cașalotul *(Physeter catodon)* care migrează în grupuri de 20 pînă la 100 indivizi. Toamna ei merg spre apele intertropicale, unde se reproduc. Viteza lor de înot variază de la 5 la 20 km pe oră. Migrațiile lor sînt cunoscute și urmărite îndeaproape de vînători, aceste cetacee fiind căutate pentru carne, ambra cenușie[2]) și spermacet[3]). În prezent se vînează anual aproximativ 20 000 cașaloți.

Un al doilea tip de migrații, întîlnite la unele mamifere și anume la cîteva specii de rozătoare, sînt migrații definitive sau unice determinate de înmulțirea în masă a acestora, într-o zonă a arealului lor, acolo unde condițiile de viață sînt mai favorabile. Cunoașterea cauzelor care declanșează aceste invazii la unele populații de rozătoare, constituie una din principalele probleme, ce trebuie rezolvată de ecologi. În acest sens s-au emis mai multe ipoteze care dau prioritate anumitor factori printre care: condițiile de climă, hrană, dușmani naturali, epizotii. Cea mai nouă teorie, a stressului (Christian, 1950; Frank, 1953, 1954) încearcă să explice procesele dinamicii populației prin mecanisme fiziologice de autoreglare.

Migrațiile rozătoarelor pot să fie ciclice, adică să se repete la aceleași intervale de temperatură sau aciclice. Cele mai curioase migrații le efectuează lemingii *(Lemus lemus)* care populează platourile Scandinaviei. S-a observat că la intervale de 3—11 ani aceste animale se înmulțesc vertiginos, reușind să dea pe an patru generații de pui, iar la fiecare sarcină un număr maxim de embrioni. În aceste condiții animalele încep să apară ziua în căutarea hranei. Sensul deplasării este același la toți indivizii care la început se deplasează izolat. Coboară pe văile apelor unde se întind în șiruri de indivizi pe mai multe sute de km. În fața obstacolelor naturale, fluvii, brațe de mare, pe care le traversează înotînd, formează grupuri compacte. Migratorii sînt animale tinere, de obicei sub un an. Aceste deplasări au sens unic și duc la exterminarea totală a celor care le efectuează. În locurile de unde au plecat, specia rămîne reprezentată prin puțini indivizi. În timpul acestor migrații

2) Ambra cenușie se formează în ultima parte a intestinului, în concrețiuni voluminoase, care conțin și resturi de cefalopode. Are un miros plăcut și se folosește în parfumerie și terapeutică. Un cașalot furnizează cca 65 kg — ambră.

3) Spermacetul este o secreție uleioasă care se formează într-un organ special numit melon, situat în regiunea frontală. Un adult poate produce pînă la 500 kg ulei.

lemingii sînt urmăriți de vulpe *(Vulpes vulpes, Aleopex lagopus)* și de păsări de pradă.

Fluctuații numerice de mare amploare, dar cu o periodicitate variabilă au fost observate și la unele specii ale genului *Microtus*. Deplasări de mare avengură — dinspre est spre vest — efectuează specia *Microtus economus* care populează vastele întinderi din Nordul Europei și Asiei din Olanda pînă la Kamceatka. Rosikov traversînd stepa Milsk, al cărei sol era perforat de galeriile lui *Microtus socialis*, a observat o masă enormă de animale ce înainta lent pe cursul unei ape. Pînă departe în zare, cît cuprindeai cu ochii, stepa era acoperită de aceste microtine ; ele distrugeau tot ce era în calea lor.

Migrații în masă, fără întoarcere, tot atît de extraordinare ca și cele amintite mai sus, sînt atribuite veveriței americane cenușii *(Sciurus carolinesis)*. Deplasările acestor rozătoare, consemnate chiar în istorie, au atins punctul culminant în America de Nord (1866), cînd șirurile de animale care numărau peste 450 milioane de indivizi se întindeau pe o distanță de 250 km. La prima traversare a fluviului Ohio s-au înecat 2 800 000 veverițe. Distanța parcursă de ele în fiecare zi, era de 9 km. Migrații mai mici au fost observate în anii 1920 și 1933 la Wisconsin și Minesota.

Deplasări pe distanțe mari s-au constatat și la veverița europeană *(Sciurus vulgaris)*, mai ales în Uniunea Sovietică, unde animalele surescitate părăsesc pădurile, traversează marile fluvii, iar cele mai multe dintre ele pier.

Desigur că mai sînt și alte specii de rozătoare care efectuează asemenea migrații, dar această problemă nu poate fi epuizată în acest articol.

BIBLIOGRAFIE

BREHM, E. A. : *Merveille de la nature, l'home et les animaux. Les mammifères*, Paris, 1878. BOBRINSKI, A. N. : *Zoogeografia*. Edit. agro-silvică de stat, București, 1953. BROSSET, A. : *La biologie des chiroptères*. Paris, 1966. HAINARD, R. : *Mammifères sauvages d'Europe*. vol. II, Neuchatel, 1962. GRASSÉ, P. : *Traitè de zoologie. Mammifères*, tom. XVII, fasc. II, Paris, 1955. PITELKA, A. F. : *Population studies of lemings and leming predators in northern Alaska. Procedings*. London, 1958. * *Encyclopedie du monde animal. Mammifères*, tom. I, Paris, 1964.

REFLEXE CONDIȚIONATE LA PLANTE?

Cunoscuta plantă *Mimosa sensitiva*, care își închide rapid frunzele dacă este atinsă, dar și le închide lent (în cca 10 minute) la lăsarea întunericului, pare să poată căpăta obișnuințe de tipul reflexelor condiționate. Astfel, dacă înainte de a i se provoca închiderea rapidă a frunzelor prin atingere se face brusc întuneric în cameră, după un număr de repetiții al experiențelor întuneric-atingere, ea „învață" să se închidă destul de repede (în 4 minute) la simpla întunecare bruscă, neurmată de atingere. Întunericul devine deci un semnal al viitoarei atingeri... Se fac în prezent experiențe și cu alte plante, spre a vedea dacă și ele pot „învăța", și pe ce căi anume.

(după Science et Vie, 1968, nr. 1, p. 77)

ROLUL SISTEMULUI ENDOCRIN ÎN ADAPTAREA TERMICĂ A ANIMALELOR

DUMBRĂVIȚA SCHMIDT, București

Multitudinea factorilor externi ai mediului înconjurător acționează asupra lumii animale în mod simultan, iar efectele lor biologice se împletesc în procese foarte complexe.

Un interes deosebit și susținut a fost acordat în primul rînd temperaturii, datorită faptului că variațiile termice ale mediului înconjurător influențează în mod evident procesele biochimice și fiziologice ale organismelor.

Prin procese metabolice animalele se pot adapta la variațiile termice ale mediului înconjurător producînd căldură în cantități care depind de diferiți factori, printre care temperatura mediului deține un loc important.

În ciuda variațiilor de temperatură ale mediului înconjurător, unele animale au dobîndit, în cursul dezvoltării filogenetice, proprietatea de a-și menține constant nivelul metabolismului lor energetic; ele au denumirea de *homeoterme;* la restul animalelor, metabolismul energetic se modifică în raport cu variațiile temperaturii mediului; acestea se numesc *poikiloterme.* Între animalele homeoterme și poikiloterme se situează animalele *heteroterme,* care după împrejurări, se transformă di npoikiloterme în homeoterme și invers. Acestea sînt animalele ce hibernează.

Menținerea constantă a nivelului metabolismului energetic la homeoterme se datorește unui echilibru între procesele termogenetice — adică producătoare de căldură — și procesele termolitice, antihipertermice, adică acele procese care limitează producerea de căldură și favorizează pierderea ei.

O dată cu scăderea temperaturii mediului înconjurător animalele homeoterme își intensifică procesele termogenetice, producînd o cantitate mai mare de căldură, adaptîndu-se astfel temperaturilor schimbate ale mediului.

Cînd temperatura ambiantă crește, amenințînd organismul cu supraîncălzirea, se intensifică procesele termolitice și în acest fel organismul homeoterm își poate menține constantă temperatura corporală, indiferent de variațiile temperaturii mediului. La restul animalelor temperatura corpului se modifică în raport cu variațiile mediului înconjurător fiind cu 3—4° C mai ridicată.

La animalele homeoterme starea de echilibru între procesele de termogeneză și termoliză se datorește intervenției mecanismelor integratoare de la nivelul organismului, cum ar fi sistemul nervos și sistemul endocrin între care există o strînsă interdependență funcțională (fig. 1).

În cele ce urmează ne vom ocupa de participarea sistemului endocrin la realizarea adaptării metabolismului energetic al organismelor animale la diferite temperaturi ale mediului înconjurător.

Secreția și eliminarea de hormoni este sub controlul sistemului nervos care răspunde în mod prompt și eficient la orice schimbare survenită în mediul intern sau extern al organismului.

La o cerință mai mare de hormoni, în situația în care organismul își intensifică procesele termogenetice, deficitul de hormoni acționează asupra centrilor hipotalamici printr-un mecanism de feed-back pozitiv și ca urmare are loc o eliberare de hormoni pe măsura necesităților organismului.

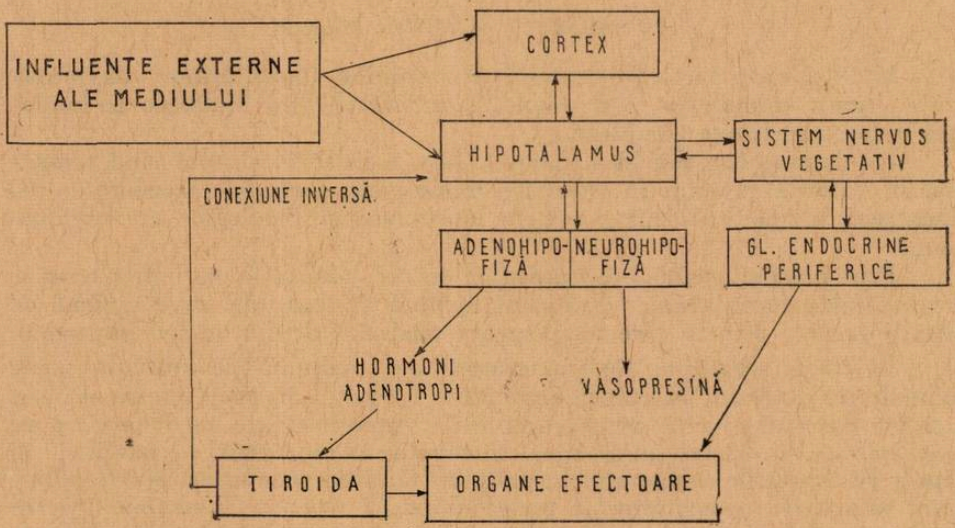


Fig. 1. Relații neuro-endocrine (după Erich Kolb)

Intervenția hormonilor în desfășurarea unor etape ale metabolismului energetic prezintă o serie de particularități în raport cu nivelul termic la care acționează, cu starea fiziologică a animalului, cu specificitatea hormonilor și locul lor de acțiune.

Hormonii tiroidieni

În legătură cu rolul hormonilor tiroidieni în metabolismul energetic al animalelor au fost efectuate un număr mare de cercetări. Rezultatele lor duc la concluzia că intervenția tiroxinei în metabolismul energetic se realizează în două moduri :

— direct (prin stimularea sistemelor enzimatice celulare, mecanism incomplet lămurit) ;
— indirect (prin sensibilizarea țesuturilor la acțiunea adrenalinei).

În ciuda numărului mare de date privind acțiunea hormonului tiroidian asupra metabolismului energetic, încă nu există o părere unanimă a cercetătorilor cu privire la această acțiune.

Unele cercetări nu evidențiază o influență în cazul amfibienilor [Gayda (6)].

Majoritatea cercetărilor, însă, pun în evidență o intensificare a activității tiroidei în cazul adaptării la temperaturi scăzute, o creștere rapidă a sintezei de hormon, urmată de o creștere a nivelului plasmatic al acestuia.

Tratamentul cu substanțe antitiroidiene micșorează dependența consumului de O_2 față de temperatura de adaptare. Problema acțiunii substanțelor antitiroidiene asupra metabolismului organismelor animale a făcut obiectul unor interesante cercetări.

Majoritatea datelor existente arată că după administrarea substanțelor antitiroidiene se produce o scădere evidentă a metabolismului energetic.

Experimentînd dependența de temperatură a acțiunii acestor substanțe asupra metabolismului energetic al peștilor C. A. Picoș și D. Schmidt (16) au constatat — în condiții de temperatură de 20°—23°C — o scădere a metabolismului energetic sub acțiunea antitiroidienelor (metiltiouracil și tiouree) și o creștere a acestuia în condiții de hipotermie (7°—10° C).

În ce privește intervenția indirectă a hormonilor tiroidieni în metabolismul energetic, G. Schäffer și O. Thibault (19) arată că, cel puțin la homeoterme, activitatea tiroidiană mărește efectul adrenalinei, sensibilizînd țesuturile la acțiunea acesteia.

Temperaturile scăzute constituie un stimul al secreției tiroidiene care ridică nivelul metabolismului energetic asigurînd o adaptare promptă a organismului respectiv la condițiile de mediu.

Mecanismul de acțiune al hormonilor tiroidieni

Referindu-se la mecanismul de acțiune al hormonilor tiroidieni la un anumit nivel de temperatură, studiile întreprinse pînă în prezent [Litwack și colab. (12)] au dovedit că acțiunea calorigenă a hormonilor tiroidieni în condiții fiziologice este secundară celei de stimulare generală a sintezei proteice.

În legătură cu modul de acțiune al hormonilor tiroidieni asupra metabolismului energetic, se ia în considerare mecanismul biochimic care implică o interacțiune directă între hormoni și constituenții celulari (respectiv mitocondria), interacțiune în urma căreia se produc o serie de modificări structurale sau funcționale.

O serie de cercetători [Martinus, Lardy, Wellman][1] consideră că intervenția hormonului tiroidian în metabolismul energetic al animalelor și efectul lor calorigen s-ar datora acțiunii de decuplare a fosforilării oxidative de lanțul oxidărilor celulare.

În încercări de a se elucida mecanismul intim de acțiune, s-a studiat în detaliu efectul hormonilor tiroidieni asupra adenozintrifosfatazei mitocondriale (agenții de decuplare stimulează activitatea adenozintrifosfatazei).

S-a ajuns la concluzia că tiroxina și derivații săi inhibă această adenozintrifosfatază.

De asemenea, s-a presupus că hormonul tiroidian poate acționa asupra metabolismului energetic, respectiv asupra respirației celulare, printr-o participare directă ca intermediar oxidoreducător, dar nu s-a găsit, încă, nici o dovadă a acestei acțiuni.

În ciuda existenței unui mare număr de cercetări asupra acțiunii celulare și moleculare a hormonilor tiroidieni, mecanismul acțiunii lor fiziologice rămîne totuși controversat și neelucidat. Destul de controversat apare și aspectul dependenței de temperatură a intervenției hormonului tiroidian în metabolismul energetic.

1) Citat de Litwack.

Hormonii medulosuprarenali

Numeroase lucrări au fost întreprinse privind rolul hormonilor medulosuprarenali în adaptarea organismelor la variațiile termice ale mediului înconjurător.

Adrenalina și noradrenalina exercită în organism o activitate fiziologică și farmacologică multiplă. Nu există însă un acord complet al părerilor diferiților cercetători asupra efectului exercitat, mai ales în ceea ce privește adrenalina, asupra metabolismului energetic. În cea mai mare parte din cazuri [A. Spoelstra (20), E. Schäffer și O. Thibault (19)] s-a constatat, cel puțin cînd dozele de adrenalină nu erau prea crescute, o mărire a metabolismului energetic, acțiune pe care Sandiford (1922) la sugestia lui Lusk, o denumește „acțiune calorigenă". Această acțiune se referă la creșterea ratei metabolice produsă de acești hormoni, exprimată în mod obișnuit printr-o creștere a consumlui de O_2.

Alți cercetători (Abderhalden, Martens și Rein) au constatat, după administrarea unor doze de adrenalină, destul de crescute, *o diminuare* a schimburilor respiratorii. Acțiunea metabolică a adrenalinei la homeoterme, în general, și la mamifere, în special, este mai mult studiată și există un număr mai mare de date decît pentru poikiloterme.

În legătură cu efectul calorigen al noradrenalinei, majoritatea cercetătorilor au constatat că, sub influența noradrenalinei, metabolismul nu înregistrează deloc sau cel mult o slabă mărire [A. Spoelstra (20)]. Administrată în doze mici, noradrenalina provoacă o stimulare a metabolismului, în timp ce, ca și pentru adrenalină, dozele mai ridicate provoacă un efect difazic asupra respirației și asupra metabolismului energetic. Datele recente din literatură conferă noradrenalinei un rol important în adaptarea organismelor la temperaturi scăzute [Jansky (9)]. Puterea termogenă a adrenalinei și noradrenalinei este mai mare cînd organismul se află supus unor temperaturi mai scăzute decît atunci cînd se află în zona de neutralitate termică.

Efectul noradrenalinei este mai mic decît al adrenalinei (J. Chatonet și colab.). Cercetări concomitente asupra funcției tiroidei și suprarenalelor au arătat că secreția tiroidiană mărește în mod considerabil efectul adrenalinei asupra oxidațiilor. Cercetările recente asupra rolului sistemului nervos simpatic în menținerea temperaturii corporale la șobolanii expuși la temperaturi scăzute [R. P. Maickel, N. Matussek și colab. (14)] arată că îndepărtarea glandei medulosuprarenale împiedică mobilizarea crescută de glucoză și scade timpul de supraviețuire al animalelor. Cu privire la fenomenele de vasoconstricție, piloerecție și frisoane nu au fost observate diferențe semnificative față de șobolanii normali, autorii considerînd că adrenalina circulantă nu este o necesitate absolută pentru desfășurarea acestor procese.

Mecanismul de acțiune al hormonilor medulosuprarenali

În legătură cu mecanismul efectului calorigen al adrenalinei, prima problemă care se pune, este dacă efectul calorigen al adrenalinei este un efect primar, o stimulare directă a metabolismului celular sau dacă creșterea consmului de O_2 rezultă din alte efecte ale adrenalinei. Timpul care este necesar apariției efectului asupra consumului de O_2, pledează în favoarea primei alternative.

Unii autori consideră că efectul calorigen al adrenalinei ar fi un fenomen secundar al altor reacții produse de adrenalină (Cori, Schäffer). Creșterea procentului de acid lactic din sînge, după injecția de adrenalină ar putea duce la o creștere a consumului de O_2 [L. Lundholm (13)].

Cercetări recente [Litwack și colab. 1964] arată că adrenalina și noradrenalina măresc mobilizarea, din țesutul adipos, a acizilor grași, care servesc ca principală sursă de combustibil pentru cele mai multe țesuturi ale corpului. Acizii grași rezultați astfel sînt considerați a fi cauza calorigenezei prin accelerarea sintezei de trigliceride, proces care implică desfacerea a 7 legături macroergice pentru o moleculă de triglicerid format.

Hormonii corticosuprarenali

Rolul hormonilor corticosuprarenali în adaptarea organismului la factori termici stressanți și influența diferitelor niveluri termice asupra acțiunii acestor hormoni au fost evidențiate prin cercetări referitoare la evoluția sezonieră a acestor hormoni, prin urmărirea activității glandei în diferite condiții termice.

După expunerea unui subiect la agresiune termică reprezentată de o expunere brutală la căldură, echilibrul său caloric se deplasează. În acest caz se măresc funcțiile de termoliză și astfel se restabilește balanța termică a organismului respectiv. Mecanismele acestor reacții fiziologice au fost elucidate; unele, ca vasodilatația periferică, relevă un control nervos, altele, ca sudația, /depind în mare parte de cantitatea de apă disponibilă în compartimentul extracelular. Evaporarea, dependentă de cantitatea de apă disponibilă, este în legătură cu hormonii care controlează metabolismul hidroelectrolitic, printre care hormonii corticosuprarenali dețin un loc important.

După O. Thibault (21) hormonii corticosuprarenali joacă un rol indirect în metabolismul energetic, prin intervenția lor în metabolismul apei și al sărurilor minerale.

Temperaturile ridicate, acționînd un timp scurt și în mod brusc, determină o declanșare a secreției hormonilor corticosuprarenali [R. Lemaire (11)].

O acțiune de durată — de ordinul săptămînilor, lunilor și chiar anilor — a unor temperaturi ridicate nu mai are același efect asupra glandei corticosuprarenale.

În experiențe referitoare la adaptarea șobolanilor la hipertermie, Buzalkov constată că stimularea secreției de hormoni corticosuprarenali este determinată de temperaturi ridicate, care acționează un timp mai îndelungat asupra animalelor.

O expunere a șobolanilor la +34° C, arată Kotby și Johnson determină o mărire a secreției de corticosteron. În ceea ce privește aldosteronul se consideră de către unii cercetători că secreția sa este mărită sub influența căldurii [J. K. Collins, K. Helmann, K. M. Jones (3)]. Cercetări mai noi nu confirmă însă această opinie; dacă se admite că stressul termic declanșează o secreție mărită de aldosteron [K. W. Robinson Howard, R. Kinraid (17)] este mai puțin sigur că secreția de aldosteron ar fi mărită în cazul adaptării la căldură [Mac Farlane].

Se pare că o expunere la căldură, fără o adaptare prealabilă, determină o stimulare a activității corticosuprarenale și a hormonilor respectivi, ceea ce nu se întîmplă în cazul adaptării la temperaturi ridicate.

O serie de autori notează la animalele hibernante, sub influența *scăderii temperaturii*, o activare a glandei corticosuprarenale [Canguilhem și Bloch (2)].

Cercetări histologice asupra glandei corticosuprarenale a animalelor (expuse la o temperatură scăzută), pun în evidență o mărire a activității zonei fasciculate și reticulate a glandei corticosuprarenale.

Părerile diferiților autori sînt foarte contradictorii în ceea ce privește acțiunea frigului, respectiv, a temperaturilor scăzute asupra activității glandei corticosuprarenale.

În experiențe de expunere brutală a șobolanilor la frig. L. Bouloua r d (1) constată o hiperactivitate a glandei corticosuprarenale, ca răspuns al organismului la nevoile energetice crescute.

În cazul animalelor hibernante (*Elyomis quercinus*), același autor consideră că glanda corticosuprarenală participă activ la pregătirea hibernării. Factorul care stimulează această participare nu este reprezentat de valoarea absolută a temperaturii, ci de sensul evoluției gradientului termic.

Canguilhem și Bloch constată la *Cricetus cricetus* existența unui ciclu anual al eliminării aldosteronului, avînd un maximum de eliminare în luna aprilie. De alt ăpărere sînt Kayser și Petrovic (10) care constată un maximum de eliminare al aldosteronului în perioada de prehibernare. În concluzie intervenția glandei corticosuprarenale în lupta organismului contra căldurii și frigului este admisă de marea majoritate a cercetătorilor. Este discutată însă modalitatea de intervenție a glandei în aceste situații. Un efect asemănător îl exercită testosteronul care produce o intensificare a metabolismului energetic.

Mecanismul de acțiune al hormonilor corticosuprarenali

În legătură cu modul de acțiune al hormonilor steroizi asupra metabolismului celular, se consideră că acești hormoni reglează activitatea unor *enzime specifice* ale reacțiilor metabolice, influențînd în mod secundar funcțiunile celulei.

Date mai recente, citate de O. Hecchter și D. K. Halkerston arată că hormonii corticosuprarenali își produc efectele lor caracteristice prin intermediul reglării genetice a sintezei proteice. Un mecanism intim de acțiune, comun pentru toți hormonii steroizi, constă în proprietatea acestora de a altera în mod specific configurația sau conformația anumitor proteine „cheie", cu consecințe importante asupra funcțiilor generale ale celulei.

Insulina

Care este natura combustibilului care poate fi utilizat de organism pentru producerea căldurii, în situația acomodării termogenezei ? Este unanim acceptat că zahărul este combustibilul la care organismul recurge în primul rînd pentru nevoile sale energetice. Plecîndu-se de la acest fapt, s-au făcut unele cercetări experimentale asupra metabolismului energetic de vîrf, în situația în care metabolismul hidraților de carbon este tulburat sub acțiunea insulinei. Din o serie de cercetări [Hédon și Barbeau] [2],

2) Citat de J. Giaja și X. Chahovitch.

reiese că insulina nu influențează sau influențează foarte puțin valoarea energetică a metabolismului de bază.

Cercetările lui J. Giaja și X. Chalovitch (7), efectuate la o temperatură de 20° C, pun în evidență o diminuare importantă, de cca 35%, a valorii metabolismului energetic de vîrf în urma injecțiilor cu insulină. Efectul insulinei asupra metabolismului de bază este mai puțin pronunțat, dar el variază în același sens : o diminuare slabă, care nu atinge decît cîteva unități la %. Scăderea puterii termogene sub acțiunea insulinei se datorește, probabil, unei insuficiențe a combustibilului potrivit. Injecțiile de glucoză în această situație readuc nivelul metabolismului de vîrf coborît de insulină la valorile normale.

Mecanismul de acțiune al insulinei

Cercetînd modul de intervenție a insulinei în metabolismul energetic se consideră că aceasta previne transferul compusului bogat în energie la sistemul de transport al zahărului sau, mai precis spus, la transportor. Energia reziduală, rezultînd din restrîngerea de către insulină a fenomenului de cuplare a A.T.P., sau a unui compus similar cu procesul de transport, poate fi pusă la dispoziția fenomenelor anabolice.

Hormonii hipofizari

Avîndu-se în vedere poziția centrală a hipofizei în sistemul endocrin și importanța sa, au fost întreprinse o serie de cercetări în legătură cu rolul hormonilor hipofizari în metabolismul energetic și influența diferitelor niveluri termice asupra acestei acțiuni.

Odette Thibault (21) consideră că hipofiza deține un loc important în adaptarea organismelor la diferite temperaturi. Orice scădere a temperaturii externe sub 35° C provoacă un șoc în temperatura centrală a șobolanilor hipofizectomizați. Se consideră că intervenția hipofizei în metabolismul energetic al animalelor se realizează în primul rînd prin hormonul tireotrop.

Cercetările lui H. D. Jankowsky (8) efectuate asupra mai multor loturi de broaște au arătat că, în comparație cu animalele intacte, animalele hipofizectomizate, prezintă o scădere evidentă a metabolismului energetic. Îndepărtarea lobului anterior al hipofizei are efecte diferite la anumite temperaturi de experiență. Astfel, la temperaturi ridicate (25° C) metabolismul energetic scade într-o măsură mai mică la animalele hipofizectomizate decît la temperaturi scăzute (7° C).

Existența lobului anterior al hipofizei, prin urmare a unui sistem endocrin intact, este cu atît mai necesară cu cît este vorba de temperaturi scăzute ale mediului înconjurător.

Posibilitățile de compensare parțială a metabolismului energetic al animalelor supuse unor temperaturi diferite, se consideră într-o oarecare măsură dependente de un conținut diferit de apă al animalului respectiv. Se poate considera prin urmare că hipofiza ar interveni în adaptarea metabolismului energetic și prin hormonul vasopresină [W. W. Douglas și A. Ishida (4)], care determină reabsorbția apei la nivelul tubilor renali, menținînd un nivel constant al apei în organism.

Concluzii

Din majoritatea datelor prezentate se poate conchide că intervenţia glandelor endocrine, în adaptarea organismelor la diferite temperaturi ale mediului ambiant este admisă de marea majoritate a cercetătorilor.

Intervenţia sistemului endocrin în această adaptare se face în mod diferit, cînd este vorba de o acţiune de scurtă durată a temperaturii asupra organismului, faţă de situaţia în care temperaturile schimbate acţionează un timp mai îndelungat.

În ceea ce priveşte intervenţia hormonilor în adaptarea organismelor la temperaturi externe ridicate există o serie întreagă de contradicţii în datele experimentale.

În cazul acţiunii unor temperaturi scăzute, majoritatea datelor experimentale evidenţiază o intensitate a acţiunii hormonilor asupra metabolismului energetic al animalelor (tabel 1).

Tabel 1

Reprezentare sinoptică a intervenţiei hormonilor în adaptarea termică a organismelor animale

Felul hormonilor		Modul de acţiune	Variaţiile termice care necesită intervenţia hormonilor respectivi
Hormoni catabolizanţi	Tiroidieni	— Acţiune directă asupra mitocondriei: — Decuplarea fosforilării oxidative de lanţul respirator; — Participare directă ca intermediar oxido-reducător	Temperaturi scăzute
	Medulo suprarenali	— Acţiune asupra proceselor lipolitice din ţesutul adipos : accelerare a sintezei de trigliceride care implică o mărire a consumului de O_2	Temperaturi scăzute
Hormoni anabolizanţi	Insulina	— Restrînge fenomenul de cuplare a ATP-ului sau a unui compus similar cu procesul de transport al zahărului.	Temperaturi scăzute
	Corticosuprarenali	— Reglează activitatea unor enzime specifice ale reacţiilor metabolice — Reţine Na în organism	Temperaturi ridicate care acţionează un timp scurt Temperaturi scăzute
	Sexuali (testosteron)	— Accelerează oxidările celulare	Temperaturi scăzute
	Hipofizari	— In mod indirect	Temperaturi scăzute

La animalele homeoterme există sisteme endocrine şi nervoase de reglare a metabolismului energetic care au ajuns la o eficienţă atît de mare încît, în mod normal este asigurată o temperatură corporală normală indiferent de variaţiile termice ale mediului înconjurător, ceea ce reprezintă un salt calitativ în evoluţie.

La animalele poikiloterme s-au pus în evidență forme primitive ale acestei reglări. Cunoașterea treptelor de evoluție a sistemelor de reglare a metabolismului energetic și cercetare a eficienței lor la diferite grupe de animale prezintă un real interes pentru fiziologia comparată și evoluționistă.

Din ansamblul datelor prezentate în legătură cu această problemă rezultă că există însă o serie întreagă de probleme nerezolvate, controversate și încă destul de obscure. Mecanismul prin care se realizează intervenția hormonilor în metabolismul energetic, în cazul acțiunii unor temperaturi externe diferite, este unul din aspectele nerezolvate ale acestei probleme. Este vorba de o participare directă a acestor hormoni în procesele metabolice, de o combinație a lor cu enzimele specifice unui anumit proces metabolic, sau de o intervenție în reglarea genetică a diferitelor funcțiuni celulare — aceasta este o problemă la care probabil, cercetările viitoare ne vor da un răspuns.

BIBLIOGRAFIE

1/ BOULOUARD, R.: *J. de Physiol.*, nr. 1 bis, 1967. 2/ CANGUILHEM, B., BLOCH, R.: *Arch. Sci. physiol.*, 21, I, 1967, 27—44. 3/ COLLINS, K. J., HELMANN, K., JONES, R. M., LUNNON, J. B.: *J. Endocrinol.*, 13, 1955, 323—380. 4/ DOUGLAS, W. W.: *J. Physiol.*, 179, 1, London, 1965, 185—191. 5/ FARLANE: *J. Appl. Physiol.*, 11, 1957, 199—220. 6/ GAYDA, T.: *Arch. Fiziol.*, 20, 1922, 209. 7/ GIAJA J.: *C. R. Soc. Biol.*, t. XCIX, 3, 1926, 224—225. 8/ JANKOWSKY, H.: *Zeitschrift für vergleichende Physiologie*, 43, 1960, 392—410. 9/ JANSKY, L.: *Z. Säugetierkde Dtsch*, 32, 3, 1967, 167—172. 10/ KAYSER, CH., PETROVIC, A.: *C. R. Soc. Biol.*, 152, 1958, 519—522. 11/LEMAIRE, R.: *Archives de sciences physiologique*, t. XIX, 1965, 141. 12/ LITWACK, G., KRITCHEVSKI, D.: *Action of hormones on molecular processes, New-York*, 1964. 13/ LUNDHOLM, L.: *Acta physiol. scandinavica*, 19, Suppl. 67, Stockholm, 1949. 14/ MAICKEL, K. P., MATUSSEK, N.: *Journal of Pharmacol and Exper. Terapeutics*, 157, 1, 1967, 103—110. 15/ MOREIRA, M. și colab.: *Amer. J. Physiol.*, 143, 2, 1945, 169—176. 16/ PICOȘ, C. A., SCHMIDT, D.: *Studii și cercet. de biol., Seria zool.*, tom. XX, nr. 1, 1968. 17/ ROBINSON, S., KINKAID, R. K., RHAMY, R. K.: *J. Appl. Physiol.*, 2, 1949, 399—406. 18/ ROBINSON, K. W. și colab.: *Nature*, 182, London, 1958, 672—673. 19/ SCHAFFER, G., THIBAULT. O.: *C. R. Soc. Biol.*, tom. CXXXIX, 1945, 855. 20/ SPOELSTRA, A.: *J. de Physiol.*, 55, 1963, 677—696. 21/ THIBAULT, O.: *Revue Canadienne de Biologie*, vol. VIII, 1, 1949.

DECODIFICAREA UNEI ENZIME

Este vorba, desigur de un pas important în cunoașterea celulei și ca atare a vieții. Ribonucleaza, a cărei formulă Dr. David Harker a stabilit-o, posedă proprietatea de a distruge acidul ribonucleic (ARN), care permite sinteza altor proteine și controlează astfel dezvoltarea celulei. El este constituit de un lanț helicoidal compus din 124 de acizi aminici, totalizînd o mie de atomi. Cercetările nu au fost numai îndelungate, ci și foarte costisitoare. A trebuit ca ribonucleaza să fie extrasă din pancreasul mai multor animale, să fie cristalizată, cristalele analizate cu ajutorul razelor X, iar rezultatele au trebuit să fie obținute prin intermediul unui ordinator electronic. Printre altele — în afara marei lor importanțe teoretice — aceste cercetări ar putea conduce la o mai bună cunoaștere a celulei canceroase a cărei dezvoltare scapă controlului ribonucleazei.

(după Sciente et Vie nr. 596, 1967, pag. 42)

PROGRESE ÎN CERCETĂRILE DE SEPARARE, SPECTROFOTOMETRARE ŞI FLUORESCENŢĂ A PIGMENŢILOR

MIRCEA ŞTIRBAN, AUREL ARDELEAN şi GHEORGHE FRECUŞ, Cluj

Astăzi, după ce a trecut abia un secol şi jumătate de cînd enigma plantelor verzi îşi găsea în experienţele lui Pristley şi Th. De Saussure primele dezlegări, consemnăm zeci de mii de tomuri consacrate aparatului fotoasimilator. Din aceste cercetări se întrevede ca mijloacele de investigaţie să întreacă însăşi complexitatea aparatului fotosintetic de vreme ce biochimiştii, biofizicienii şi biologii îşi propun să-l reproducă în laborator şi putem crede că este un deziderat lucid, după ce recent prima etapă — de sinteză a clorofilei în laborator — a fost parcursă.

În articolul de faţă vom insista doar asupra cîtorva probleme bine conturate de-a lungul ultimelor etape de cercetare a aparatului fotoasimilator, legate de extragerea şi separarea pigmenţilor, spectrofotometrarea lor şi fluorescenţa clorofilei.

Primele extrageri şi separări de pigmenţi — după îndelungata perioadă a observaţiilor şi ipotezelor formulate pe baza acestora — realizează etapa de studiu „in vitro" a echipamentului pigmentar sub aspect chimic şi fizic. Contribuţii deosebit de valoroase s-au adus în deceniile 1—4 ale secolului nostru. Etapa următoare prin care s-a reuşit sustragerea organitelor complexei influenţe intracelulare, prin izolarea cloroplastelor „in vivo" au permis de asemenea apropieri neînchipuite altfel, spre intimitatea mecanismului fotosintetic. Cercetările din deceniile 6 şi 7 consacrate acestei probleme sînt atestate printr-un număr impresionant de lucrări.

Piatra de început este pusă de Tvet (1906) care deschide prin cromatografia pe coloană de zahăr, drumul spre separarea pigmenţilor. Continuatori iluştri, Willstätter şi Stoll (1913) diferenţiază metodele de extragere a clorofilelor „a" şi „b", iar Winterstein şi Stein (1933) utilizează intens şi adausul de 1% amidon coloanei de zahăr. Utilizarea acestui amestec şi a benzinei fracţionate ca eluent, nu permitea însă o separare bine diferenţiată a pigmenţilor galbeni. Zechmeister şi Cholnoky (1936) introduc seria eluenţilor selectivi. Eterul de petrol împreună cu o întreagă gamă de absorbanţi selectivi ai pigmenţilor galbeni; oxidul de magneziu, trioxidul de aluminiu, talcul, celuloza, sînt intens utilizaţi îndeosebi în cercetările întreprinse de Goodwin şi colaboratorii.

Metoda cromatografiei în coloană introduce în cercetarea pigmenţilor avantajul determinărilor cantitative şi al protejării avansate împotriva oxidării pigmenţilor. Nu s-a reuşit prin această metodică — mai ales în cazul clorofilelor şi a unor pigmenţi xantofilici — o delimitare netă a zonelor de separare, aşa încît probele cantitative să poată fi în acelaşi timp şi extracte cu un înalt grad de puritate. Eliminarea pigmenţilor de contaminare din fronturile învecinate se face în acest caz prin trecerea pigmenţilor eluaţi prin mai multe coloane, ceea ce duce la pierderi cantitative inevitabile şi aceasta pe lîngă o tehnică deosebit de laborioasă.

Apariţia cromatografiei pe hîrtie, cuprinzînd în scurt timp o extraordinar de vastă gamă de domenii solicitante, a constituit şi pentru cercetările biochimice o fructuoasă metodică. Bauer (1952) obţine pe hîrtie Schleicher-Schull 2043 B o separare a clorofilelor „a" şi „b" cu un înalt grad de puritate, iar Strein preconizează în 1953 utilizarea unei hîrtii de sticlă. S-au ivit însă obstacole în drumul deja promiţător, legate de

gradul înalt de oxidare datorită suprafeței mari de contact cu aerul. Fiind de asemenea o cromatografie de absorbție, calitatea separărilor este supusă unei accentuate fluctuații datorate și micilor abateri de la concentrația optimă a extractului sau neuniformității pipetării lui.

Începe așa dar o nouă și febrilă perioadă de căutări printre care unul dintre succese se pare a fi cromatografia în strat subțire. Cromatografia în strat subțire utilizată astăzi atît de intens de către chimiști, este preluată de tot mai mulți biologi și biochimiști. Hager și Bertenrat (1962 și 1966) alcătuiesc ideale rețete de cromatograme cu liant (gips) și protectori ai fotooxidării pigmenților (acid ascorbic), care permit deopotrivă determinări cantitative și separări calitative cu un înalt grad de puritate. Egger (1962) prin adausul unui ulei vegetal sporește protejarea pigmenților de oxidări, realizînd un tip de cromatogramă cu fază inversă deosebit de selectiv. Denumirea de fază inversă generic provine de la cromatogramele a căror proprietăți de distribuție selectivă a pigmenților (unei substanțe) urmează legea gravidimetrică sau a funcțiilor active fiind deci o „fază normală". Adausul de ulei neutru sau al altor compuși modifică raportul dintre stratul absorbant, substanțele reținute într-un front sau altul și eluentul utilizat, încît distribuirea (eșalonarea) lor nu urmează ca ordine legile cromatogramei cu fază normală.

Metoda cromatografiei în strat subțire înscrie un avans față de cromatografia pe hîrtie, cel puțin în privința pigmenților asimilatori, îmbinînd armonios calitățile unei cromatograme (separări) cantitative cu cele calitative prin delimitarea netă a fronturilor. De asemenea, legile separării pigmenților în cromatogramele cu strat subțire de silicagel, kieselgur sau celuloză se bazează pe specificitatea de distribuție. În acest caz sensibilitatea la fluctuațiile calității cromatogramei în raport cu concentrația optimă a extractului brut de pigmenți și riguroasa uniformitate a pipetării pe linia de start, scade simțitor.

O evoluție paralelă perfecționării metodicii de extragere și separare a pigmenților a avut-o și aparatura optică de determinare și identificare selectivă a lor. Fotoclorimetria, în sensul ei clasic, a adus și aduce mari servicii studierii pigmenților, dar dezvoltarea aparaturii spectrofotometrice în deceniile 4—5 a înscris de fapt adevăratul succes în determinarea proprietăților de absorbție selectivă a luminii de către pigmenți și în implicațiile acesteia pentru fotosinteză. Cu prețul unor mari strădanii și multe încercări s-au găsit serii de solvenți selectivi polari sau nepolari, folosiți cu discernămînt în funcție de natura pigmentului.

Cu toată finețea și precizia unor determinări spectrofotometrice față de metodele biochimice, complexitatea factorilor ce determină stabilitatea pigmenților de-a lungul etapelor de extragere și separare, influențează adesea acuratețea și perfecta sincronizare a spectrelor. Smith (1960), într-o lucrare de sinteză, subliniază și comentează și acest aspect. S-au elaborat totuși numeroase procedee menite să reducă simțitor degradările pigmenților pînă la faza de spectrofotometrare și reducerea erorilor de măsurare, încît spectrofotometria se înscrie printre auxiliarele cele mai prețioase ale determinărilor calitative și cantitative în testele biologice.

Spectrofotometria în primele etape a permis determinări cantitative ale pigmenților numai în soluții pure, cu un singur component.

Ulterior au fost întocmite mai multe formule de calcul a concentraţiei pigmenţilor din soluţiile de spectrofotometrare chiar şi în amestec de 2 componenţi al cărora spectru de maximă absorbţie nu se suprapune. Analizele spectrale au fost apoi extinse de la extracte de pigmenţi în solvenţi organici, la suspensii cu cloroplaste sau chiar frunze intacte, prin anexarea unor dispozitive speciale spectrofotometrelor. Măsurarea spectrelor în aceste cazuri implică probleme deosebite legate de neomogenitatea structurală a porţiunii străbătute de lumina monocromată, cît şi a razelor parazitare de reflexie şi refracţie. Au fost necesare deci măsurători pentru calculul unor indici de reflexie, utilizîndu-se în acest scop două tipuri speciale de dispozitive. 1. French şi Young (1956) au preconizat utilizarea unor sfere închise, albe în interior, în vederea calculului luminii reflectate şi refractate în cazul studierii spectrelor pe teste neomogene (frunze, suspensii) ; 2. dispozitive cu geam opal în scopul difuzării uniforme a luminii au fost construite de Schibata, Benson, Calvin (1958), ele putînd fi utilizate în acest scop prin ataşarea lor la un spectrofotometru.

Spectrele complexe ale ţesutului asimilator viu, au putut fi astfel supuse unor multiple interpretări, după ce în prealabil componenţilor săi li s-a studiat cu precizie, în forma lor izolată, particularităţile de absorbţie spectrală. Astfel, French (1960) utilizînd teste de *Clostridium* şi *Neottia*, avînd din pigmenţii verzi numai clorofila „a", a putut determina spectrul acesteia „in vivo" obţinînd date foarte preţioase asupra comportării sale în ţesutul viu.

Studii comparative întreprinse cu ajutorul spectrului de absorbţie al clorofilelor au permis intuirea formei şi nivelului de agregare al clorofilei în cloroplaste. Astfel, Jacobs şi Rabinowich (1957) au observat o deplasare a vîrfului de absorbţie de la 718 mμ, pentru cristale mici de clorofilă „in vitro", la 740 mμ pentru cristale mai mari. Acesta este un fenomen sugestiv pentru a dovedi complexa comportare a clorofilei chiar şi numai prin propriul său plan de agregare. Cercetarea spectrală a cloroplastelor de către Vorobieva şi Krasnovsky (1956) a dus de asemenea la identificarea unor stări active şi inactive ale clorofilei, observaţie pe care Kok (1957) o completează magistral cu explicaţia că această comportare s-ar datora unor purtători de proteine în legătură cu clorofila, facilitînd o stare activă sau o alta inactivă. Nuanţarea a cuprins şi alte aspecte prin studii întreprinse de către French (1955), Witt (1955) şi Duysens (1955) care au reuşit să identifice, după modificările vîrfurilor de absorbţie din spectrele materialului vegetal cercetat, momentele cînd unul sau altul dintre componenţi este mai activ sau mai puţin activ. Date foarte preţioase au fost obţinute asupra activităţii diferenţiate a clorofilei, citocromilor, difosfopiridinnucleotidului, fitocromilor etc.

Teoria cuantică a luminii, de asemenea, dar mai ales ideile moderne ale inducţiei paramagnetice, de rezonanţă, au constituit licăriri spre dezlegarea mecanismului captării, transferului şi convertirii energiei luminoase de către ansamblul pigmenţilor. Importanţa noilor cuceriri este pusă în legătură cu explicarea transferului de energie de pe o moleculă pe alta într-un ansamblu structural complex în care se găsesc orbitali asemănători şi la care teoria transferului energetic numai prin deplasarea electronilor nu a putut oferi singură o explicare a mecanismului. Este ştiut că

transportul energiei prin flux de electroni (spre exemplu curentul electric) se face cu o viteză foarte mare (apropiată de viteza luminii), dar presupune neapărat realizarea unor canale de conducere (fie suprafață metalică continuă) sau mediu accesibil deplasării particulelor încărcate. Dar în acest caz, pe lîngă alți factori, distanța dintre emițător și receptor trebuie să fie micșorată proporțional cu capacitatea absorbtivă a mediului sau al altor factori de frînare, pînă la obligarea la un contact strîns între donor și acceptor. Deci această modalitate presupune o cale de conducere și inevitabil pierderi adesea însemnate. Mediul de realizare al actului fotosintezei nefiind un conducător ideal, natura a găsit și o altă cale de transfer a energiei de pe un pigment pe altul sau de pe aceștia pe alți purtători de energie prin fenomenul de rezonanță paramagnetică. Pierderile sînt în acest caz incomparabil mai mici, randamentul ajungînd după unii autori la valori apropiate de 100% în transportul energiei de pe pigmenții galbeni pe clorofila „a". Numeroase studii asupra aparatului clorofilian efectuate „in vivo" cu ajutorul cuplurilor de spectrofotometre au dovedit indirect existența unui astfel de mecanism în schimburile energetice ce au loc între pigmenți.

Cu certitudine, spectrofotometria a permis cercetătorilor să formuleze concluzii și ipoteze asupra planului structural al echipamentului pigmentar și a definirii într-un contur mai precis a rolului ce-l joacă fiecare pigment în mecanismul fotosintetic.

Perfecționarea aparaturii spectrofotometrice a permis de asemenea identificarea, măsurarea și diferențierea cu o mare precizie a spectrelor de absorbție, excitație și emisie atît de edificatoare în teoria modernă a rolului luminii și mecanismului utilizării ei în actul fotosintezei. Astăzi se știe că la trecerea unui fascicol luminos printr-o soluție conținînd pigmenți, spre exemplu clorofila „a", aceasta absoarbe din fascicol radiațiile care îi sînt proprii structurii sale. Utilizînd fascicole luminoase monocromate — provenite de la monocromatorul unui spectrofotometru — și trecînd aceste radiații printr-o soluție de clorofilă, măsurînd lumina absorbită — prin compensare — obținem spectrul de absorbție al pigmentului. Dar pe lîngă aceasta, clorofila (pigmenții) sub impulsul unor radiații de anumite lungimi de undă (în general violete și ultra-violete) trece într-o stare superioară de excitație. Spectrul calitativ și cantitativ al acestui proces formează „spectrul de excitație" al clorofilei sal al unui alt pigment. Odată excitată molecula de clorofilă și trecerea ei într-o stare cu energie superioară, aceasta ia o formă mai puțin stabilă, cu tendința de a reveni la starea de bază. Revenirea la starea energetică de bază în cazul pigmenților se realizează prin trei căi : 1. transfer de energie unei alte substanțe înmagazinatoare de energie (furnizează energie fotosintezei deci) ; 2 emisie de căldură ; 3. emisie de lumină. Radiațiile luminoase emise de molecula de clorofilă excitată diferă de cele absorbite, atît sub raport calitativ cît și cantitativ, formînd așa numitul „spectru de emisie". Radiațiile emise au în general lungimi de undă mai mari și în cazul clorofilei o zonă importantă se înscrie în regiunea roșului. Maximum de excitație se realizează în cazul clorofilei cu radiații ultra-violete și albastre cînd are loc și emisia de fluorescență.

Prin studii de spectrofotometrie asupra aparatului clorofilian a fost posibil astfel să se exploreze în toată gama sa de comportări una din cele mai interesante manifestări ale clorofilei şi anume fluorescenţa. Fluorescenţa în acest context a constituit unul din fenomenele ce au atras atenţia — într-o primă etapă mai ales pentru a-i explica existenţa. Diferenţierea şi studiul spectrelor de absorbţie, excitaţie şi emisie au dat primele explicaţii asupra naturii fenomenului de fluorescenţă a clorofilei. Ulterior el a fost intens cercetat spre a-i elucida rolul şi semnificaţia în mecanismul captării şi transferului energiei în fotosinteză. Esenţa sa fizică este larg cunoscută dar pentru ansamblul absorbtiv al pigmenţilor clorofilieni, fluorescenţa are bogate semnificaţii legate indisolubil pe plan biologic de procesul adaptiv. Interesul devine cu atît mai mare cu cît potenţialul fotosintetic este oglindit printr-o anumită relaţie în fluorescenţă. În acest sens sînt deosebit de semnificative rezultatele cercetărilor întreprinse încă de Mc Alister (1940), care a reuşit să înregistreze concomitent manifestarea în timp a fluorescenţei şi prelucrarea fotosintetică a bioxidului de carbon.

Nu este lipsit de interes, credem, să subliniem doar cîteva dintre problemele legate de semnificaţia fluorescenţei intrate în preocuparea celor mai bine utilate laboratoare de cercetare.

La un an de la publicarea primelor curbe spectrale ale fluorescenţei clorofilei a şi b de către Zscheille (1935), Birmacher subliniază fineţea extraordinară a metodei spectrelor de fluorescenţă pentru identificarea contaminării clorofilelor „a" cu „b" din soluţiile de preparare. Cercetările întreprinse de Butler (1961) asupra fluorescenţei, au dus la importanta observaţie că, energia de excitaţie absorbită de carotenoizi — lumină cu lungime de undă scurtă (380—500 mμ) — nu este transferată clorofilei nou formate din plantele etiolate, transferul presupunînd formarea lamelelor, granelor şi includerea carotenoizilor şi a clorofilelor în ele. Structura aparatului asimilator şi mai ales convertirea protoclorofilei în clorofilă, pe lîngă caracterul său de formare inductivă într-un interval de timp foarte scurt, presupune însă şi un proces mai lent de formare prin expunere de mai lungă durată, de sporire cantitativă a pigmenţilor şi de întregire a planului structural. Prin înregistrarea evoluţiei fluorescenţei cu ajutorul spectrofluorimetrelor se poate urmări convertirea protoclorofilei în clorofilă ca fiind un proces continuu.

Fluorescenţa a adus de asemenea argumente despre existenţa unor stări amorfe, posibil monolamelare de dispunere a clorofilelor în anumite structuri, deoarece straturile cristaline nu au fluorescenţă. În acest sens presupunerile formulate de Krasnovski şi Kosobutskaia, asupra unor stări active şi inactive ale clorofilelor, îşi găsesc şi pe această cale confirmarea.

Butler (1916) a determinat de asemenea magistral spectrele de excitaţie ale clorofilelor prin interpunerea succesivă între material şi fotocelulă a unor filtre cu transmisie cunoscută, determinînd apoi spectrele de absorbţie pentru aceleaşi probe prin îndepărtarea filtrelor. Prin anexarea unui termocuplu a reuşit să măsoare distribuţia spectrală a energiei, iar curbele au fost cercetate prin numărul cuantelor luminii de excitaţie.

Duysens şi apoi Butler (1963) — prin studierea fenomenului de stingere a fluorescenţei în iluminări extrem de scurte — au intuit cele

două sisteme de pigmenți 1 și 2 analogîndu-le funcției redox și figurate într-o schemă de transfer de energie de mare profunzime. Astfel, după agregarea moleculelor de clorofilă „a" cu enzime și lipoproteine complexe, acestea (moleculele de clorofilă) pot ocupa anumite poziții avantajoase, intuite a fi după absorbția specifică clorofilei P 700, spre care converg fluxurile energetice ale celorlalți fixatori de energie luminoasă. Cercetările în acest domeniu au adus și ele dovezi asupra existenței simultane în aparatul clorofilian a cel puțin două stări ale clorofilei „a" avînd comportări biofizice distincte. Se cunoaște că la plantele expuse acțiunii surselor luminoase, avînd domeniul spectral cuprins între ultraviolet și roșu îndepărtat, toți pigmenții sînt în stare de activitate. Filogenetic, plantele s-au acomodat unui anume tip spectral de lumină, dar cu limite destul de largi. În acest caz ne apare firesc acest ansamblu de pigmenți care să poată absorbi energie luminoasă dintr-un spectru mai larg, permițînd acestuia oscilații, fără a se înregistra imediat tulburări sensibile. Față de absorbția directă a radiațiilor de lungimi de undă mai mari de către clorofilă, mecanism mai apropiat de etapa finalizării, absorbția radiațiilor scurte de către ceilalți pigmenți este asigurată totuși, dar cu eforturi sporite dictate de necesitatea transferului energetic tot pe clorofilă în ultimă instanță. Diversitatea pigmenților asigură așadar în dezvoltarea plantelor aprovizionarea cu energie provenită din surse luminoase în condițiile unei mai largi oscilații diurne sau sezoniere a luminii. Fluorescența și proprietatea reabsorbției acesteia este de altfel o dovadă a mecanismului multivalent înclinat spre adaptare. Un mecanism de transfer energetic perfect și un spectru îngust de absorbție, în condiții ideale firește ar împiedica, pînă la eliminare, apariția fluorescenței. În natură sistemul acesta nu este posibil însă. Ne apare așadar fluorescența definitivă ca o a treia cale de emisie energetică a electronului excitat, ca un fenomen însoțitor în actul fotosintezei, după cum am văzut cu bogate semnificații.

Cele cîteva probleme analizate în lucrare, legate de studiul pigmenților clorofilieni, constituie o parte de tratare în încercarea de a trece în revistă unele aspecte ale comportării și studierii aparatului clorofilian.

BIBLIOGRAFIE

BUTLER, L. W.: *Archiv. Biochem. Biophys.*, 1961, 92, 287—295. EGGER, K.: *Planta*, 1962, 58. FRANCK, J.: *Fluorescenz des Chlorophylls in Zellen und Chloroplasten und ihre Beziehungen zu den Primäracten der Photosynthese. In Encyclopedya of Plant. Physiology*, ed. de W. Rhuland, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, vol. V/1, 1960, 689—733. FRENCH, C. S.: *The Chlorophyll „in vivo" and „in vitro". In Encyclopedya of Plant Physiology*, ed. de W. Rhuland, Springen-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, vol. V/1, 1960, 252—293. GOODWEEN, T. W.: *Carotenoids. In Moderne Metoden of Plant Analysis*, ed. de K. Peach și M. V. Tracey, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, vol. III, 1955, 272—309. HAGER, A. și BERTENRATH, T. M.: *Planta* 58, 1962, 564—568. HAGER, A. și BERTENRATH, T. M.: *Planta*, 69, 1966, 198—217. LOOMIS, W. E.: *Chlorophyll and the Chloroplast. Istorical Introduction. In Encyclopedya of Plant Physiology*, ed. de W. Rhuland, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, vol. V/1, 1960, 85—112,. SMITH, I. C. H. și BENITEZ, ALLEN: *Chlorophylls. Analysis in Plant. Materials. In Moderne Methoden of Plant Analysis*, ed. de K. Paech și M. V. Tracey, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, vol. IV, 1955, 142—195. THOMAS, J. B.: *Chloroplast Structure. In Encyclopedya of Plant Physiology*, ed. de W. Rhuland, Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg. V/1 1960, 511—556.

ORIENTĂRI MODERNE ÎN STUDIUL MIȘCĂRII PROTOPLASMATICE

MARGARETA IORDAN, asist. univ., Constanța

Dintre proprietățile fundamentale ale materiei vii, poate cea mai captivantă pentru citofiziologi este *capacitatea de mișcare*, iar ca o expresie a ei, curenții protoplasmatici, mișcarea flagelilor și cililor, contracția musculară și a cromozomilor etc.

Înrudirea între diferite manifestări ale mișcării s-a bănuit demult și s-a vorbit adesea în general, despre „contractibilitatea" protoplasmei (W. Seifriz, 1928, 1943; J. Q. Plowe, 1931).

Deși descoperită cu aproape două veacuri în urmă (1772) în celulele internodiale de *Chara*, de către abatele italian Bonaventura Corti[1]), multă vreme mișcarea protoplasmatică nu a constituit o preocupare permanentă pentru cercetători.

Pînă în jurul anului 1925, acumularea cunoștințelor a mers extrem de încet, iar cercetările au avut o orientare descriptivă (V. Soran, 1967). Puținele cercetări experimentale se refereau mai ales la influența unor factori externi.

Această stare de lucruri se poate explica prin caracterul special al domeniului de cercetare. Întrucît pentru studiul curenților protoplasmatici sînt necesare în primul rînd, investigații la nivelul celulei, obținerea datelor a progresat paralel cu perfecționarea mijloacelor tehnice de observare și înregistrare, respectiv cu punerea la punct a metodelor de microscopie în cîmp luminos, cîmp întunecat, a contrastului de fază etc., precum și odată cu perfecționarea mijloacelor de măsurare a timpului. De asemenea, se mai cere ca celula vie pe care se lucrează să fie cît mai puțin lezată, cît mai aproape de activitatea ei normală.

În ultima vreme succesele obținute în descifrarea multor aspecte privind dineza se datorează acumulării unui important volum de cunoștințe în domenii mai mult sau mai puțin apropiate, cum ar fi biologia moleculară, biofizica, biochimia contracțiilor musculare etc.

Însemnate succese s-au obținut și prin folosirea modelelor fizice în descifrarea mecanismelor privind mișcarea protoplasmatică (R. Jarosch, 1963, 1964, 1965), a analizelor biochimice (N. Kamiya și colab., 1959, 1962), iar microscopia electronică își aduce tributul său în precizarea structurilor submicroscopice dotate cu proprietăți contractile. Acestea permit corelarea rezultatelor obținute la celulele vegetale cu cele de la celulele animale, ca și cu datele de citochimie și activitate enzimatică.

Ca urmare, în ultimii 40 de ani, volumul de cercetări și informații științifice privind mișcarea protoplasmatică a crescut deosebit de mult. S-au conturat mai multe direcții de investigație în scopul lămuririi unuia dintre cele mai interesante procese ce stă la baza vieții, s-au adus precizări obiective într-o serie de domenii. Așa de exemplu, problema mult dezbătută *a primordialității și generalității mișcării protoplasmei* a fost

---

[1]) Mișcarea protoplasmatică (dineza, cicloza, curenții protoplasmatici) a fost considerată timp de peste 70 de ani (1772—1846) drept „sevă care circulă prin plantă" întrucît protoplasma nu era cunoscută.

Protoplasma a fost descoperită în forma extracelulară la Protozoare în 1835 de Felix Dujardin care a numit-o „sarcodă", sub formă intracelulară în 1839 de J. E. Purkinje, iar în celula vegetală a fost descrisă și numită „protoplasmă" în 1846 de Hugo von Mohl.

elucidată prin contribuțiile unor savanți cu renume mondial — Hugo de Wries (1884, 1885), Schleiden (1842), Hauptfleich (1892) și mai ales a acad. Em. Pop, executînd cercetări statistice la cele mai diverse tipuri de celule vegetale, aparținînd la un mare număr de specii și genuri provenite din diferite regiuni ale globului și adaptate la condiții ecologice diferite, a făcut dovada *frecvenței și spontaneității curenților protoplasmatici.* Totodată a stabilit structurile plasmatice necesare dinezei și condițiile care determină apariția ei ; dineza este decisă cauzal prin starea de întindere fizică a protoplastului, iar în celulele ce au suferit un șoc traumatic (în limite fiziologice), dineza se redesteaptă treptat odată cu procesul de restructurare polară a plasmei (7, 8, 9).

Lucrările lui R. Jarosch (1956—1967), ale școlii lui N. Kamiya (1965—1967), ca și ale lui K. Wohlfarth-Bottermann (1961—1964), au dovedit că între anumite structuri electronomicroscopice— așa numitele fibrile sau filamente citoplasmatice — și curenții protoplasmatici există relații de ordin cauzal. De altfel, R. Jarosch precizează că geneza curenților în dermatoplaste este determinată de anumite schimbări în structura fizică a citoplasmei, schimbări care la rîndul lor sînt legate de desfășurarea armonioasă și succesivă a anumitor reacții biochimice.

Deci, alături de întinderea progresivă a plasmei (lungimea celulelor), în geneza și evoluția vitezei de mișcare, au rol important o serie întreagă de alți factori : respirația (maximă în zona de întindere), activitatea enzimatică, sinteza de proteine, echilibrul hidric etc.

Școala românească de citofiziologie a adus valoroase contribuții în elucidarea efectelor diferiților agenți chimici și fizici asupra curenților protoplasmatici, iar prin aplicarea statisticii matematice în calcularea și interpretarea datelor, a ajuns la concluzii deosebit de interesante privind geneza mișcărilor protoplasmatice și la un nou tip de mișcare (în celulele meristematice), care a fost numită *mișcare inițială* (9) Ea se deosebește de mișcarea browniană printr-un grad de orientare minimal ce poate fi exprimat prin coeficientul de regularitate (Q) a lui Jarosch. Mișcarea inițială este considerată ca stadiu incipient din care se formează mișcarea de alunecare [2]), iar în celulele caracterizate printr-un grad de întindere a citoplasmei se întîlnesc cele mai diferite tipuri de curenți de circulație, rotație etc.

Mișcarea inițială este interpretată ca un fenomen primordial dinamic, stînd la originea mișcării de alunecare și prin aceasta la originea tuturor mișcărilor protoplasmatice, nu numai în celulele meristematice, ci și la reluarea dinezei în celulele ce au suferit un șoc mecanic sau chimic, sau la cele care trec din starea de latență la cea activă.

Alte direcții de cercetare privesc efectul substanțelor energetice de tipul ATP asupra curenților protoplasmatici, știut fiind că ATP-ul constituie sursa energetică principală pentru întreținerea oricărui tip de mișcare la viețuitoare. De asemenea, se studiază și rolul substanțelor ener-

---

[2] C. Nägeli (1855, 1860) o numește mișcare de alunecare (Glitschbewegung), A. Wigand (1885) o numește mișcare de digresiune (Digressionsbewegung), iar Seifriz (1943) mișcare de agitație sau turbulentă (turbulent motion).

getice de tipul glucidelor în intensificarea procesului glicolitic, proces ce duce la creşterea cantităţii de ATP în citoplasma fundamentală (Em. Pop şi colab., 1963, 1967).

Rezultatele obţinute pînă în prezent îmbogăţesc volumul de date ce s-au acumulat în ultimii ani, date ce contribuie la înţelegerea mecanismului intim care stă la baza mişcărilor protoplasmatice, la precizarea substratului material al mişcării biologice şi al izvorului de energie ce o întreţine.

De-a lungul timpului, numeroase teorii şi-au disputat superioritatea în lămurirea cît mai ştiinţifică a acestor procese. Berthold (1886) emite ipoteza după care mecanismul mişcării plasmatice se poate explica prin modificările ritmice de tensiune superficială la contactul dintre plasmă şi vacuolă, ipoteză ce a fost infirmată prin cercetările ulterioare (Em. Pop, 1950).

Frey-Wyssling, explică mecanismul dinezei prin contracţiuni şi relaxări succesive ale gelului plasmatic, contracţiile producînd scurtarea şiragurilor de macromolecule proteice, iar după alte păreri o încreţire a lanţurilor polipeptidice. Relaxările ar duce la refacerea şiragurilor şi la relaxarea legăturilor laterale ceea ce determină transformarea unei porţiuni de gel în sol, care la rîndul ei poate să execute mişcarea.

Mecanismul dinezei a fost explicat şi prin participarea diferenţelor de potenţial, deci prin forţe electrice.

Au existat chiar semne de întrebare dacă în dermatoplaste se mişcă protoplasma însăşi, sau numai organitele celulare se deplasează în protoplasma care suferă încontinuu transformări reversibile gel $\rightleftarrows$ sol.

Rolul suprafeţei de secţiune între sol şi gel a fost analizat de mulţi cercetători în celulele algelor *Chara, Nitella, Acetabularia* (N. Kamiya şi colab., 1956, 1958; R. Jarosch 1956; T. Hayashi 1957), ajungîndu-se la concluzia că mişcarea citoplasmatică este un fenomen pozitiv, a cărui mecanism activ este localizat în regiunea interfeţei care separă solul endoplasmic de gelul ectoplasmatic (ca şi în cazul mişcărilor amoeboidale).

Dacă se distruge gelul cortical într-un punct, de exemplu introducînd cu ajutorul unei micropipete un lichid fixator, cicloza se opreşte în regiunea unde gelul cortical este fixat.

Privind la microscopul electronic gelul cortical se observă sub membrana plasmică numeroşi microtubuli dispuşi paralel cu suprafaţa celulară. Este posibil ca aceşti microtubuli să contribuie la orientarea curenţilor hialoplasmici; de asemenea, este posibil ca la nivelul lor să se ataşeze (să se lege) proteine contractile care ar „trage" endoplasma subjacentă, dar aceste ipoteze sînt departe de a fi verificate. Ceea ce se cunoaşte precis este că la celulele animale, hialoplasma acestora este aproape în întregime specializată pentru a efectua mişcări de contracţie şi că responsabile de realizarea acestor mişcări sînt miofibrilele, alcătuite din proteine, care sînt reprezentate 80% prin actină şi miosină. Miosina este o proteină de structură, dar posedă şi o importantă activitate enzimatică şi anume activitatea ATP-azică (ea catalizează hidroliza ATP

și P anorganic). Cu actina formează un complex — actomiozina — de asemenea cu proprietăți ATP-azice. Chiar și „in vitro" se pot prepara — pornind de la un gel de actomiosină — fibre care se scurtează cu 10% cînd se adaugă ATP în prezența ionilor de K^+ (Hayashi, 1952). Contracția corespunde cu producerea de energie mecanică ce provine din energia eliberată la hidroliza ATP. Nu se cunoaște încă mecanismul prin care hidroliza ATP provoacă o deplasare a filamentelor de actină, care intră între filamentele de miosină. În schimb se știe că există un consum de ATP în cursul contracției și diverse căi metabolice care permit regenerarea rapidă a ATP, pornind de la ADP, una din aceste căi fiind glicoliza. Faptul că în interiorul miofibrilelor moleculele sînt aranjate paralel, conferă țesutului contractil anizotropia optică în lumină polarizată, deci o structură submicroscopică orientată și ordonată.

H. Ullrich (1937), constată că în celulele epidermei superioare de ceapă *(Allium cepa)*, citoplasma mobilă prezintă în lumină polarizată același comportament. Totodată, experiențele microchirurgicale (W. Seifriz, 1928; J. Q. Plowe, 1931), cele de torsiune (N. Kamiya și W. Seifriz, 1954), ca și cele de plasmoliză și deplasmoliză (E. Küster, 1956) au scos în evidență proprietățile elastice și contractile ale protoplasmei. Totuși aceste observații nu au fost corelate și folosite pentru descifrarea mecanismului mișcărilor protoplasmatice, pînă către anul 1952, cînd prin analize chimice și biochimice și folosind o metodă similară extragerii proteinelor contractile din mușchi A. G. Loewy, reușește să izoleze din plasmodiul de *Physarum polycephalum* o substanță de natură proteică cu proprietăți foarte asemănătoare cu ale actomiozinei musculare, capabilă să interacționeze cu ATP. Extractul manifestă modificări de vîscozitate pe măsura defosforilării ATP. Tot din plasmodiile de *Physarum,* T s' O. și colab. (1956, 1957) au reușit să izoleze o altă proteină contractilă — *mixomizina* — care s-a dovedit a fi sensibilă la ATP și cu o importantă funcție ATP-azică. Nakajima (1956, 1960, 1964) studiază proprietățile fizice și chimice ale acestei mixomiozine și reușește ca din plasmodiile proaspete de *Physarum polycephalum* să mai izoleze o proteină contractilă pe care a numit-o *„miozina B plasmodială"*. Aceasta s-a dovedit a avea proprietăți foarte asemănătoare cu ale miozinei B musculare printre care și activitatea ATP-azică.

V. I. Vorobev și B. Poglazov (1963) au izolat din celulele internodiale ale algei *Nitella fexilis* o proteină contractilă pe care au numit-o „algo-miozină", deoarece s-a dovedit a fi asemănătoare cu mixomiozina. Se cunosc încă puține lucruri despre structura chimică a acestor proteine ca și despre generalitatea lor în celulele vegetale. Aceasta este condiționată de obținerea unor cantități mai mari de material plasmatic lipsit de alte formațiuni : pereți celulozici, membrane, suc celular etc., ceea ce la celulele vegetale este foarte greu de realizat.

Există și cîteva dovezi de ordin structural obținute prin ultramicroscopie care conduc la concluzia că în celulele vegetale există structuri contractile care ar putea fi responsabile de realizarea mișcărilor protoplasmatice. Izolînd picături de protoplasmă din celulele internodiale de Characeae și studiindu-le la microscop în cîmp întunecat sau cu ajutorul contrastului de fază, Jarosch (1956, 1957, 1958) a identificat fibrile

protoplasmatice ce prezintă anizotropie optică şi mişcări active de deplasare. Ele pot să se asocieze în benzi sau fîşii, cînd prezintă mişcări de tip ondulatoriu. Observaţii mai recente făcute la microscopul electronic (Wohlfarth-Bottermann, 1964) relevă că hialoplasma amibelor şi mixomicetelor cuprinde fascicule de filamente de 70 Å diametru, care au fost numite *plasmafilamente sau filamente plasmatice* şi la nivelul cărora poate fi pusă în evidenţă activitatea ATP-azică. Se poate vorbi chiar de o identitate a plasmafilamentelor cu mixomiozina izolată pe cale chimică. În ceea ce priveşte comportamentul lor, observaţiile coincid şi arată că structurile contractile în celulele vegetale au un caracter efemer şi o distribuţie spaţială difuză şi laxă în dependenţă de succesiunea diferitelor momente funcţionale. Că aceste structuri labile reprezintă realmente un aparat contractil nu se cunoaşte încă, dar dintr-o serie de experienţe (N. Kamiya şi colab., 1958, 1959) se poate întrevedea că *interacţiunea dintre ATP şi proteina vegetală contractilă constituie baza energetică a mişcărilor protoplasmatice.*

Prezenţa proteinelor contractile în celulele animale şi vegetale a fost legată şi de realizarea în condiţii optime a unor procese citofiziologice ca permeabilitatea, transportul activ al substanţelor etc. De aci decurge că proteinele contractile se găsesc în fiecare celulă vie (B. P. Poglazov, 1965 ; M. V. Volkenstein, 1965) nu numai în plasma care se mişcă sau în organele locomotorii. Ele reprezintă substratul unic generator de travaliu mecanic, iar izvorul de energie al acestui travaliu este energia chimică ce rezultă în procesele de nutriţie şi respiraţie.

Rezervorul de energie este reprezentat de ATP care se consumă în cursul contracţiei desfăcîndu-se în ADP şi fosfat anorganic. El se reface în procesul glicotilic care se desfăşoară în hialoplasmă sau prin fosforilarea oxidativă din mitocondrii. Administrarea ATP din exterior (în doze limitate) (K. Kuroda, 1958 ; M. Takata, 1961) determină o creştere a vitezei de deplasare a curenţilor protoplasmatici, ceea ce se poate explica prin sporirea cantităţii de energie disponibilă a hialoplasmei, pe de o parte, şi prin modificări de vîscozitate, transformări a unei părţi din gelul plasmatic în sol, pe de altă parte. Pe aceeaşi linie se înscriu şi observaţiile făcute, pe peri radicali, prin administrarea sării disodice a ATP (Em. Pop, V. Soran, G. Lazăr, 1967).

Inhibiţiile obţinute la doze mărite de ATP, au fost explicate nu prin acumularea supraoptimală a ATP în citoplasmă — cum susţine M. Takata —, ci prin acumularea produselor de hidroliză ale acestuia — ADP şi fosfat anorganic (Eliasson, 1959 ; Em. Pop, V. Soran, G. Lazăr, 1967) — care, aşa cum arată cercetările amănunţite ale lui T s' O. şi colab., determină modificări de vîscozitate transformînd solul în gel şi ca urmare influenţează şi viteza de mişcare a protoplasmei.

Complicatul mecanism ce stă la baza mişcărilor protoplasmatice se pare că este pe cale de a fi descifrat prin eforturile unite a multor cercetători, a rezultatelor obţinute în alte domenii de cercetare aparent îndepărtate de fenomenul dinezei, ca şi prin perfecţionarea mijloacelor de investigaţie.

Cu paşi mai puţin repezi a progresat însă cunoaşterea *rolului* pe care îl deţin curenţii protoplasmatici în viaţa celulei şi a plantei însăşi.

BIBLIOGRAFIE

1. B. BERKALOFF, A. et coll.: *Biologie et physiologie cellulaire.* Herman Paris, 1967. 2. JAROSCH, R.: *Die Impulsrichtungsänderungen bei der Induktion der Protoplasmastromung. Protoplasma, 47,* 3—4, 1956, p. 473—486. 3. JAROSCH, R.: *Grundlagen einer Schrauben-Mechanik des Protoplasmas. Protoplasma,* tom. LVII, nr. 1—4, 1963, p. 448—500. 4. KAMIYA, N.: *Protoplasmic streaming. Protoplasmatologia,* vol. VIII, 1959, p. 4—189. 5. NAKAJIMA, H.: *Some properties of a contractile protein in Myxomycete plasmodium. Protoplasma,* 52, 1960, p. 413—436. 6. POP, E.: *Les courants protoplasmiques chez les Labiée Genres Lamium et Salvia. Bul. Soc. de ştiinţe din Cluj,* tom. X, 1948, p. 52—66. 7. POP, E.: *Dineza primară şi traumatismul. Bul. ştiinţ. al Acad. R.P.R.,* nr. 9, Buc. 1950. 8. POP, E.: *Cercetări experimentale privind raportul dintre dineză şi starea de întindere a citoplasmei. Studii şi cercet. de biol.* tom. XII, Buc., 1960. 9. POP E., SORAN, V., VINTILĂ, R., ŞTIRBAN, M.: *Cercetări statistice despre mişcarea protoplasmatică în celulele rizodermice de diferite dimensiuni. Revue roumaine de Biologie, série de Botanique.* tom. IX, nr. 6, 1964. 10. SORAN, V.: *Proteinele contractile şi mişcarea protoplasmatică. Natura — Seria biologie,* nr. 2, 1967, p. 21—27.

EMBRIONII AU MEMORIE

Trei specialişti englezi în domeniul psihologiei animale (Grier, Conuter şi Shearer) au avut ideea de a comunica cu puii aflaţi în ouăle lor. De la a patra pînă la a 18-a zi a incubaţiei ei au pus în funcţiune un mic dispozitiv care emitea sunete regulate la intervale date. Iată ce au constatat în urma acestei experienţe: după ecloziune, puii alergau să se adune în jurul micului aparat cînd acesta emitea sunetele din timpul incubaţiei ouălor. Nu este o simplă întîmplare, deoarece experimentatorii au făcut diverse probe. La emiterea sunetelor de alt ritm şi frecvenţă puii rămîneau indiferenţi. Atenţia lor era captată numai de aceleaşi sunete emise în timpul incubaţiei, ca şi cînd şi-ar fi amintit de viaţa lor embrionară.

(după Science et Vie, nr. 598, 1968, pag. 44)

PARAZITISMUL LA INSECTE ŞI FOLOSIREA INSECTELOR ENTOMOFAGE ÎN LUPTA ÎMPOTRIVA DĂUNĂTORILOR

Dr. EUGEN V. NICULESCU, Bucureşti

Parazitismul este un fenomen foarte larg răspîndit în lumea insectelor. Unele insecte parazitează în stare adultă şi sînt ectoparazite trăind la suprafaţa corpului gazdei (păduchii, ploşniţele etc.); altele parazitează în stare larvară şi sînt de regulă endoparazite. De obicei endoparaziţii sînt dăunători omului, fie prin faptul că distrug animalele domestice, fie prin îmbolnăvirile grave ce dăunează direct omului. Dar, printre insecte există endoparaziţi care sînt utili omului, lucru paradoxal în aparenţă. În realitate fenomenul este uşor de înţeles dacă ne gîndim că aceste insecte parazitează şi omoară insecte dăunătoare omului, astfel încît paraziţii respectivi apar ca insecte utile omului.

Entomologii au observat că în păduri trăiesc nişte muşte care se hrănesc cu nectarul florilor din poieni. Aceste muşte numite tachinide îşi depun ouăle pe corpul sau în interiorul corpului omizilor pe care le parazitează. Din fiecare ou iese o larvă care trăieşte ca endoparazit în corpul

omizii. În primele zile care urmează de la depunerea ouălor în corpul gazdei aceasta nu este deloc jenată de prezența larvei, continuînd să mănînce și să se miște ca mai înainte. Dar încetul cu încetul, partea posterioară a corpului se zbîrcește, se usucă, se decolorează și perii cad. Ce se întîmplă în interior? Larva de tachinid se hrănește cu organele gazdei consumînd mai întîi grăsimea și mușchii, apoi tubul digestiv, inima și sistemul nervos. Ce minunat instinct! Dacă consumarea organelor victimei ar începe cu aparatul digestiv și mai ales cu sistemul nervos, gazda ar pieri în scurt timp, ceea ce ar aduce grabnica pieire a parazitului. Printr-o instinctivă și minunată discriminare el respectă, cu mare grijă organele vitale ale gazdei și nu le sfîșie decît atunci cînd nu mai are nevoie de ele. Distrugerea corpului omizii progresează treptat spre partea anterioară a corpului care încă mai mișcă, dar cînd larva parazită a atins maturitatea ei larvară, atunci ea devorează și organele vitale ale gazdei ceea ce aduce moartea acesteia. Totul a fost consumat; din omidă n-a mai rămas decît capul și pielea uscată. Vechii cercetători care creșteau larve de fluturi, au fost profund impresionați cînd au observat pentru prima oară acest fenomen de parazitism. Ei se așteptau ca omida să se transforme în crisalidă și din aceasta să iasă un fluture frumos. Dar în loc de fluture apăreau una sau mai multe muște. Ei credeau că e vorba de vreo metempsichoză sau cine știe ce metamorfoză miraculoasă, pe care la început n-au putut-o lămuri.

Alte insecte care duc viață parazitară în același mod ca și tachinidele, sînt acele viespi elegante, cu antene vibrante și cu tarieră [1]) lungă, numite ichneumonide. De unde provine acest nume? După o legendă, vechii egipteni credeau că animalul, numit de zoologi *Ichneumon*, se introduce noaptea în corpul crocodililor în timp ce ei dorm și le rod măruntaiele. După numele acestui mamifer s-a dat numele de *Ichneumon* și acelor viespi a căror larvă mănîncă măruntaiele omizilor. Dar dacă introducerea ichenumonilor africani în corpul crocodililor nu este decît o legendă, distrugerea omizilor de către larvele ichneumonidelor este un fapt veridic, controlat, bine studiat și de cea mai mare importanță teoretică și practică.

Biologia ichneumonidelor este mult asemănătoare cu a tachinidelor, cu deosebirea că larva nu se împupează în pămînt ca la unele tachinide, ci în iarbă, sub diverse obiecte sau chiar în exuvia larvară a omizii, complet curățată de orice rest de origine animală. Și aici este demn de subliniat instinctul minunat al parazitului. În învelișul chitinos al omizii larva se transformă în pupă. Deci gazda îi oferă nu numai hrană, ci și adăpost pentru împupare. Dar acest adăpost trebuie să fie absolut curat. Dacă în exuvia gazdei ar mai fi rămas puțină materie vie, alterabilă, ea ar fi constituit un mediu septic unde dezvoltarea microorganismelor ar fi fost o piedică pentru bunăstarea parazitului; el însă a avut grijă să-și curețe culcușul, să-l facă aseptic și să „aștepte" apoi în liniște și curățenie transformarea în adult.

Un alt instinct minunat al ichneumonidelor este acela datorită căruia unele din ele descopere larvele xilofage, fără să le vadă, fiind ascunse în lemn la o adîncime de 2—3 cm, uneori chiar și mai adînc. Aceasta se

---

[1]) Organul de la extremitatea abdomenului cu care femela depune ouăle.

face cu ajutorul antenelor, veşnic în mişcare, cu care ele palpează suprafaţa lemnului şi „simt" larvele ascunse în adîncime. Într-adevăr simţul olfacţiei este localizat la insecte în antene pe care le mişcă în toate părţile. De sigur că larva gazdă nu poate fi văzută şi numai datorită unei asemenea subtilităţi olfactive — demnă de invidiat — ichneumonidele simt prezenţa larvelor. Nimic nu trădează existenţa larvelor de *Sirex gigas* în lemn la adîncimea de cîţiva cm ; suprafaţa lemnului este goală, curată şi nici o galerie nu se deschide la exterior ; totuşi ele sînt găsite şi parazitate. Un alt fapt remarcabil este şi perforarea lemnului cu tariera. Cît de tare dar şi elastică în acelaşi timp trebuie să fie această tarieră pentru a străpunge cu ea grosimea lemnului ! Ichneumonidul nu bîjbîie şi nici nu greşeşte, căci cu o singură înţepătură, exact în locul unde se găseşte larva, perforează lemnul, ajunge pînă la larvă şi-i introduce cu „seringa" oul aducător de moarte.

Obiceiuri asemănătoare cu ale tachinidelor şi ichneumonidelor au şi braconidele, alte Hymenoptere parazite. Unele specii depun cîteva zeci de ouă în corpul gazdei şi din ele ies tot atîtea larve mici care îşi fabrică fiecare, cîte un mic cocon mătăsos, alb sau de altă culoare fie pe exuvia larvară, fie pe plante sau pe diferite suporturi. Primii naturalişti care au văzut omizi acoperite cu numeroase larve mici ziceau că acestea sînt „copiii" omizilor, căci într-adevăr ele au ieşit din omizi. Astfel de insecte ca tachinidele, ichneumonidele, braconidele şi încă altele, care duc viaţă parazitară în stare larvară, se numesc entomofage, cuvînt care înseamnă „mîncătoare de insecte".

Un grup aparte printre entomofage îl constituie acele insecte numite ovifage sau oofage care depun ouăle nu în corpul omizilor, ci în ouăle fluturilor sau altor insecte ; larva care se dezvoltă, se hrăneşte cu conţinutul oului — de unde şi denumirea lor. Dat fiind modul lor particular de dezvoltare în ouă aceste insecte sînt mult mai mici decît cele precedente. Un ovifag foarte răspîndit este *Telenomus,* care parazitează ouăle unei ploşniţe de cîmp numită *Eurygaster* sau ploşniţa cerealelor. *Eurygaster* iernează ca adult în frunzişul de la marginea pădurilor. Femela depune ouăle pe frunzele gramineelor. Adulţii, ca şi larvele, atacă grîul şi secara de toamnă şi de primăvară. Creşterea plantei atacată se face greu datorită acţiunii toxice a salivei insectei. Larvele distrug şi bobul, care se usucă, se zbîrceşte şi devine fragil şi uşor, reducîndu-i-se mult puterea germinativă. Această ploşniţă dăunătoare este distrusă de *Telenomus,* parazitul său specific. Apariţia în masă a ploşniţei şi a lui *Telenomus* sînt două fenomene biologice ce se condiţionează reciproc. Cînd *Eurygaster* se înmulţeşte în mod prodigios şi depune un număr mare de ouă, *Telenomus* apare şi el în masă, deoarece avînd la dispoziţie un mare număr de ouă de *Eurygaster* îşi asigură uşor o bună descendenţă. Dar acest fenomen are ca urmare dispariţia în masă a ploşniţei deoarece în anul viitor toate sau aproape toate ouăle depuse de *Eurygaster* vor fi parazitate de *Telenomus.* Dispariţia dăunătorului însă este fatală pentru parazit, care nemaigăsind ouă disponibile nu-şi poate asigura o descendenţă, deoarece ouăle sale pier dacă nu sînt depuse în ouă de *Eurygaster. Telenomus* aproape a dispărut, dar *Eurygaster,* în absenţa parazitului său

se înmulțește iar și așa mai departe cele două fenomene se condiționează reciproc.

Fenomenul parazitismului la insecte îmbracă foarte multe aspecte ; vom mai prezenta cîteva dintre ele.

O muscă din America de Sud își depune ouăle pe aripile unui fluture albastru din genul *Morpho*. Larva își sapă o galerie în aripi și trăiește acolo hrănindu-se cu grăsime. Uneori colecționarii care primesc astfel de fluturi cînd desfac plicul găsesc alături de fluture și o muscă moartă.

Sînt unele insecte parazite care nu omoară gazda, dar exercită asupra ei o adevărată castrație. Acest fenomen a primit numele de *castrație parazitară*. Insecta se numește *Stylops* și parazitează diverse himenoptere. Este de remarcat faptul că numai femelele sînt parazite, viața parazitară aducînd degradarea lor : corpul este vermiform, lipsit de ochi și picioare. Acțiunea parazitului *Stylops* asupra himenopterelor are ca efect castrarea acestora. Avortarea glandelor genitale femele face ca ouăle lor să nu ajungă la maturitate, iar indivizii pierd și instinctul sexual; efectele acțiunii parazitare asupra masculilor duc de asemenea la atrofierea glandelor genitale ale gazdei. De asemenea, s-a mai observat un interesant fenomen, acela al inversiunii caracterelor sexuale secundare. Femelele gazdei parazitate capătă acele mici pete galbene pe față, caracteristice masculilor, iar perechea a treia de picioare pierde periuțele semănînd astfel cu masculii. Masculii „stylopizați" din contră pierd petele galbene de pe față și capătă periuțe la perechea a treia de picioare ca la femele. Uneori parazitul capătă forma și obiceiurile gazdei și constatăm un interesant fenomen de convergență între gazdă și parazit. În Argentina trăiește un fluture a cărui larvă își construiește un cocon tare, pengamentos, în interiorul căruia se dezvoltă crisalida. Cum iese fluturele din acest cocon tare ? Crisalida are un apendice frontal ascuțit, cu ajutorul căruia taie un căpăcel în cocon prin rotirea corpului său ; astfel se formează o deschizătură prin care fluturele va ieși afară. Înainte de a-și fabrica coconul larva acestui fluture poate fi parazitată de o muscă. Astfel de multe ori în cocon se poate găsi, în loc de crisalida fluturelui, nimfa parazitului din care apare o muscă. Cum iese musca din cocon ? Ea nu are organe speciale de perforat și ar fi expusă să moară prizonieră în închisoarea din care nu poate ieși. Dar nimfa parazitului s-a adaptat acestor condiții speciale luînd forma și obiceiurile crisalidei. Într-adevăr ea prezintă o asemănare uimitoare cu crisalida fluturelui, posedînd, ca și aceasta, un apendice ascuțit cu care taie căpăcelul. Acest caracter adaptiv indiscutabil, nu îl găsim la nimfele altor muște ; el a apărut aici în legătură strînsă cu condițiile speciale de mediu. Ca și crisalida fluturelui, nimfa muștei se întărește acumulînd aer sub presiune în tubul său digestiv, rigiditatea sa fiind necesară pentru perforarea coconului ceea ce se realizează prin mișcări de rotație asemănătoare cu acelea efectuate de crisalidă. Acest interesant fenomen de convergență pune întrebarea, ca și în alte cazuri similare : cum a apărut această particularitate la parazit ? Autorii dau răspunsuri diferite la această întrebare, unii afirmînd că ea a apărut treptat, perfecționîndu-se neîncetat, iar alții cred că ea a apărut brusc și în mod perfect, căci dacă mecanismul acesta n-ar funcționa perfect de la început, nimfa parazitului n-ar putea perfora coconul și parazitul ar pieri.

De obicei din oul depus de o insectă iese o singură larvă, uneori însă se dezvoltă mai multe larve dintr-un singur ou, fenomen cunoscut sub numele de poliembrionie. S-a observat că ponta unui mic fluturaș este vizitată de un mic himenopter numit *Encyrtus* care depune cîte un ou în fiecare din ouăle fluturașului. Din oul parazit se dezvoltă o larvă care crește ca și larva ce se dezvoltă dintr-un ou neparazitat, cu deosebirea că larva oului parazitat nu se mai crisalidează și din corpul ei apar 100—200 mici himenoptere de genul *Encyrtus*; acestea s-au dezvoltat dintr-un singur ou. Urmărindu-se atent fenomenul pentru a se vedea explicația, s-a constatat că oul se divide în mai multe sferule nucleate și din fiecare sferulă se va forma o larvă de *Encyrtus*. Cînd omida a ajuns la maturitate, corpul ei este tixit de larvele de *Encyrtus* care vor da tot atîtea himenoptere de un singur sex. La un alt himenopter numit *Lithomastix*, care parazitează omizi mai mari aparținînd unui fluture de genul *Plusia*, din fiecare omidă ies 1300—3000 mici himenoptere ce roiesc cîtva timp în jurul omizii moarte.

În fine, mai semnalăm încă un fenomen, acela al hiperparazitismului. Se constată uneori că parazitul este și el la rîndul său parazitat de o altă insectă parazită; acest al doilea parazit este un hiperparazit sau parazit secundar, care-l distruge pe cel dintîi numit parazit primar. Uneori fenomenul se complică prin aceia că parazitul secundar poate și el să fie distrus de un alt parazit. Astfel s-au observat cazuri de hiperparazitism de gradul al 3-lea și chiar al 4-lea.

Acestea sînt cîteva fenomene din viața insectelor. Ele prezintă interes nu numai din punct de vedere teoretic, ci și practic.

Foarte multe din insectele parazitate sînt dăunătoare omului, deoarece ele fiind fitofage distrug ogoarele, livezile, grădinile și pădurile noastre. Insectele parazite fiind entomofage sînt deci utile omului, sînt auxiliarii noștri prețioși în lupta contra dăunătorilor. Pentru ca această luptă să fie eficientă este necesară cunoașterea biologiei, atît a dăunătorilor, cît și a entomofagilor.

Se știe că în anumiți ani dăunătorii se înmulțesc în număr atît de mare încît produc pagube catastrofale. Entomofagii distrug un număr oarecare din aceștia, dar cei care au scăpat de acțiunea paraziților sînt încă numeroși și-și exercită acțiunea lor nefastă. Prin urmare uneori fenomenul natural al parazitismului este insuficient pentru a distruge numărul mare de dăunători; atunci intervine omul și mărește acțiunea entomofagilor. Metoda folosită în această acțiune se numește *metoda biologică*, pentru că folosește insectele parazite în combaterea insectelor dăunătoare.

Insectele folosite sînt de obicei ovifagele, tachinidele și ichneumonidele. Acestea sînt crescute în laborator în număr mare și la momentul oportun li se dă drumul în regiunile infestate sporind astfel acțiunea paraziților existenți în acel moment în natură. Așa de exemplu pentru combaterea ploșniței *Eurygaster* se folosește *Telenomus*. Pentru aceasta se aduce *Eurygaster* în laborator și se păstrează în timpul iernii într-o cameră caldă; în aceste condiții dăunătorul depune ouă și iarna. Ouăle sînt lipite pe niște fîșii de carton și apoi sînt introduse în eprubete în care se găsesc femele de *Telenomus* care își depun ouăle lor în ouăle de *Eurygaster*. Ouăle parazitate sînt păstrate toată iarna în răcitoare la o

temperatură de ca 2° C, la care dezvoltarea lor se oprește. Primăvara, cînd *Eurygaster* apare în natură, se aduc fîșiile de cartoane, se așază pe cîmp și după 10—13 zile din ouăle parazitate ies adulții de *Telenomus* care vor parazita ouăle de *Eurygaster*. Un alt ovifag care este crescut în laborator este *Trichogramma*, o insectă mică de aproape 1 mm care distruge ouăle a 80 de specii dăunătoare. Acest parazit este astăzi foarte mult utilizat, în diferite țări, în practica luptei biologice.

Necesitatea studierii biologiei dăunătorilor, a paraziților și prădătorilor lor se vede și din următoarele fapte.

Uneori într-o regiune apare deodată un musafir nepoftit care găsind condiții favorabile de trai se înmulțește atît de mult, încît devine dăunător. Concurenți nu are și nici paraziții existenți în regiune nu-l deranjează. Așa s-a întîmplat în regiunea Suhumi (U.R.S.S.) unde a apărut un păduche țestos numit *Icerya*, adus cu portocalele din Israel. Nici un parazit sau vreo insectă prădătoare nu se atingea de *Icerya*. Dușmanii săi naturali lipseau la Suhumi și *Icerya* a început să facă ravagii în livezile cu portocali. Dar entomologii au salvat culturile de la dezastru aducînd din Egipt o buburuză, dușmanul natural al *Iceryei*, care s-a aclimatizat la Suhumi și în scurt timp au pus capăt flagelului. Buburuza face parte acum din fauna regiunii și datorită ei *Icerya* nu mai poate face ravagii.

Păduchele lînos sau *Eriosoma*, care de asemenea făcea ravagii la pomii fructiferi în Azerbaidjan și Crimeea, a fost cu succes combătut cu ajutorul unui parazit numit *Aphelinus*, care a fost adus din Italia și care, aclimatizat în regiune, a reușit să paraziteze pe *Eriosoma* în proporție de 80—100%. Și la noi în țară există gîndaci care, ca și buburuza din Egipt, devorează insectele dăunătoare. Așa este *Calosoma* care distruge un mare număr de omizi de *Lymantria dispar* L. Asemenea insecte care mănîncă prada pe loc se numesc entomofagi prădători.

Folosirea insectelor parazite sau prădătoare pentru combaterea insectelor dăunătoare se practică pe o scară tot mai largă în toate țările. Ea este preferabilă în multe privințe metodei chimice care este mai costisitoare și are un mare neajuns deoarece nu distruge numai insectele dăunătoare, ci și pe cele folositoare. Metoda biologică este mai ieftină și mai electivă, distrugîndu-se numai insecta dăunătoare.

În ce privește modul de folosire a insectelor parazite și prădătoare în lupta împotriva dăunătorilor se recomandă o serie de acțiuni menite să creeze pe de o parte condiții favorabile înmulțirii entomofagilor și pe de altă parte condiții nefavorabile dăunătorilor. Se știe că poienile cu vegetație înflorită, lizierele și drumurile din păduri au o influență pozitivă asupra concentrării în aceste locuri a insectelor parazite și prădătoare. De aceea atenția omului trebuie să se îndrepte asupra concentrării insectelor utile la marginea lizierelor, în perdelele forestiere de protecție, unde ele găsesc adăpost, hrană abundentă și condiții prielnice pentru înmulțire. De asemenea, este necesar ca în zonele perdelelor forestiere să se planteze arbori și arbuști meliferi a căror nectar este necesar entomofagilor. Pentru combaterea dăunătorilor verzei se recomandă cultivarea unor plante melifere (morcov, păstîrnac) a căror flori hrănesc tachinidele ce paralizează în stare larvară omizile dăunătoare verzei. De asemenea, se recomandă să se creeze mici „grădini naturale" unde pupele

tachinidelor vor ierna la 5—6 cm adîncime în bune condiţiuni. Pe lîngă aceasta este necesar să se însămînţeze şi plante furajere şi melifere şi în general să se folosească toate mijloacele care favorizează dezvoltarea şi înmulţirea entomofagilor. În fine, atunci cînd se constată că atacul dăunătorilor va fi masiv să se mărească numărul paraziţilor existenţi în natură cu paraziţi crescuţi artificial în laborator şi răspîndiţi în natură la momentul oportun (metoda „invadării").

Din cele expuse mai sus se vede importanţa şi necesitatea studierii insectelor dăunătoare şi entomofage. Astfel omul de ştiinţă vine în ajutorul cultivatorului contribuind prin cercetările sale la combaterea dăunătorilor şi deci la salvarea avutului obştesc. În trecut, cînd metodele de combatere nu erau cunoscute sau se foloseau în mod primitiv, daunele provocate de insecte erau uneori catastrofale pricinuind moartea a milioane de oameni. În Algeria, în anul 1867/68 au murit de foame 500 000 de arabi din cauza lăcustelor. Aceste insecte au pricinuit pagube mari şi la noi în ţară despre care au scris cronicarii. Pe vremea lui Ştefan Vodă „Lăcustă" o invazie de lăcuste a pustiit o bună parte din Moldova. Astăzi încă se mai abat în stoluri uriaşe asupra semănăturilor cum s-a întîmplat în anul 1968 în Irak. Filoxera a pricinuit în Franţa pagube de 10 milioane franci în 14 ani, adică a costat mai mult decît războiul din 1870. În India pagubele aduse de insectele dăunătoare se cifrau în unii ani la 151 milioane lire sterline, iar în Statele Unite ale Americii la 2 miliarde dolari anual. Astăzi, datorită măsurilor de combatere luate împotriva lor, daunele sînt mult mai mici în toate ţările. Sarcina entomologilor este de a schimba condiţiile externe de existenţă în vederea stimulării înmulţirii animalelor folositoare şi limitării înmulţirii celor dăunătoare urmărindu-se astfel refacerea dirijată a faunei.

BIBLIOGRAFIE

CEIANU, I. şi colab.: *Combaterea biologică a dăunătorilor forestieri*, Edit. agrosilvică, 1965, pp. 225; CONSTANTINEANU, M.: *Fam. Ichneumonidae, Fauna R.P.R.* vol. IX, Insecta, 1959, pp. 1248; ESCHERICH, K.: *Die Forstinsekten Mitteleuropas*, 1942; HOWARD, S. O.: *A history of applied Entomology Smiths. Inst. Misc. Coll.*, 84, 1930, pp. 564; KLOTS, AL. B.: *Vie et moeurs des papillons, trad. par. H. Stempffer*, 205 pp.., 24, pl., col. Horizons de France, Paris, 1962; MEYER, N. F.: *Bull. Soc. Ent. Apl. Gioa*, 3: 201—218, 1928; *: *Metoda biologică în combaterea insectelor dăunătoare*, M-L, 1931; NIKOLSKAIA, M. N.: *Prot. Plant.*, 3: 26—34, 1932; PESSON, PAUL: *Le Monde des Insectes*, Horizons de France, Paris, 1958; PORTIER, PAUL: *La Biologie des Lépidoptères*, 643, pp. 392, fig. 1, pl. col.; Paul Lechevalier, Paris, 1949.

DESPRE CARACTERUL PROBLEMATIZAT AL PREDĂRII CAPITOLULUI DE GENETICĂ

MIHAI BEJENARU, prof., Cîmpulung-Moldovenesc

Contradicţia dintre creşterea rapidă a cunoştinţelor ştiinţifice şi capacitatea relativ limitată a elevilor de a le acumula, stimulează didactica spre noi căutări de soluţionare a problemei. Aşa se explică — în parte —, apariţia domeniilor moderne ale didacticii : a) *teoria informaţiei şi programarea,* b) *teoria modelelor şi modelării,* c) *agloritmizarea şi* ca ultim domeniu d) *problematizarea,* domenii care în literatura de specialitate ocupă spaţii tot mai mari.

Plecînd de la premisa că învăţarea depinde — printre altele — de metodele folosite de profesor, trebuie să acceptăm concluzia că printre metodele principale necesare pentru realizarea în condiţii cît mai bune a scopului formativ al învăţării sînt *problematizarea* şi *programarea* [1]).

Considerînd caracterul problematic al predării o necesitate esenţială E. Fischbein, apreciază cerinţele acestuia astfel : *„cunoştinţele să nu fie predate doct, ci pe cît posibil, să apară ca răspunsuri la probleme pe care omenirea şi le-a pus, ca răspunsuri la probleme pe care elevii înşişi să fie stimulaţi să şi le pună“* [2]), iar conf. univ. V. Bunescu, insista la cea de a VI-a sesiune ştiinţifică a Institutului de ştiinţe pedagogice şi la Simpozionul naţional de pedagogie, asupra faptului că *problematizarea în predarea cunoştinţelor înseamnă punerea elevului în faţa unei probleme care-l obligă la restructurarea întregului sistem de reprezentări acumulate pînă atunci pe cale empirică sau prin cunoaştere, pentru integrarea în logica ştiinţifică, reprezentînd o reconsiderare continuă a întregului sistem de cunoştinţe a elevului.*

Problematizarea vine în sprijinul accentuării caracterului formativ al predării pe linia aforismului : „Prefer capul bine făcut capului plin“ (Montaigne). Capul bine făcut are posibilitatea de a se reface mereu, de a fi receptiv la elementul nou, de a manifesta creativitate în rezolvarea noilor situaţii în care este pus mereu omul în condiţiile vertiginosului progres tehnico-ştiinţific al epocii noastre.

Cadrul problematic al predării biologiei trebuie să plece de la modul de *selecţionare, organizare şi prezentare a materialului* în programele

---

[1]) M. Golu, V. Ştefănescu : *Specificul şi cerinţele experimentului psihopedagogic. Revista de pedagogie,* nr. 10, 1967, pag. 40—49.

[2]) E. Fischbein : *Gîndirea productivă. Gazeta învăţămîntului,* nr. 952, din 21.VI.1968.

și manualele școlare. Noile manuale răspund într-o măsură tot mai mare acestei cerințe. Programa de biologie promite și mai mult în această direcție.

A preda un sistem de lecții de biologie prin metoda expunerii succesive și sistematice a cunoștințelor, chiar și în condițiile folosirii demonstrației ca procedeu ajutător, este mai comod decît a recurge la o predare euristică, activă și problematizată.

Predarea problematică a biologiei presupune ca elevii să fie permanent stimulați prin întrebări, să li se dea sarcini cognitive mai complicate, pentru a afla ceva nou prin eforturi proprii, gîndire creatoare, să fie puși în situația de a utiliza cunoștințele anterioare în explicarea unor noi fenomene, astfel încît în final elevul să fie capabil să se orienteze și să se descurce independent într-o sferă cît mai largă de probleme teoretice și practice ale biologiei generale. Aceasta înseamnă a deprinde pe elevi cu folosirea instrumentelor necesare *căutării, găsirii* și *utilizării* cunoștințelor științifice.

În cele ce urmează mă voi referi la cîteva aspecte ale predării capitolului de genetică, folosindu-mă de cîteva exemple pentru a ilustra posibilitatea introducerii elementului problematic în predare, deși nu este singurul capitol propice pentru aceasta.

Efectuînd o anchetă cu 67 de absolvenți de liceu, după susținerea bacalaureatului, le-am adresat următoarele întrebări:

a) Ce este genetica și care sînt problemele ei?
b) Care sînt legile mendeliene și ce rol au jucat ele în biologie?
c) Care este structura și rolul acizilor nucleici în organism?
d) Ce este poliploidia și cum poate fi provocată pe cale artificială? Importanța acestui fenomen.

Fiecare întrebare cuprinde o parte referitoare la fenomen (proces) și alta referitoare la importanța fenomenului. Pentru primele două întrebări, nu se putea desprinde din manual partea referitoare la problemele geneticii și rolul legilor mendeliene în biologie. Răspunsul corect putea fi intuit de absolvent sau dedus din explicațiile profesorului, fiind absolut necesar pentru orientarea în genetică a tînărului absolvent de liceu.

Răspunsurile la anchetă atestă cunoașterea precisă a definiției geneticii, legile mendeliene, structura și localizarea acizilor nucleici, fenomenul de poliploidie etc. Acest lucru a confirmat că absolvenții au un bagaj de cunoștințe care le permite să descifreze și să-și însușească o bună parte a problemelor de genetică pe care le întîlnesc în publicații, în emisiunile radio-difuzate sau televizate. Partea a doua a întrebărilor a căpătat în schimb răspunsuri evazive și aproximative valabile în oricare afirmație de perspectivă biologică din care rezultă că:

— nu s-au cunoscut problemele geneticii;

— se prezentau cînd două, cînd trei legi mendeliene, fără a se fi putut desprinde clar rolul acestora în dezvoltarea geneticii;

— nu s-a înțeles și însușit mecanismul codificat al sintezei proteinelor pe baza informației ereditare din ADN și rolul ARN în proteinosinteză;

— nu s-a sesizat importanța cercetărilor de radiogenetică pentru agricultură, medicină și explicația evoluției.

Din aceste constatări se desprinde concluzia că elevii se fixează mai ușor asupra structurilor, legilor și fenomenelor ca atare, dar nu se ridică întotdeauna la interpretarea fenomenelor, la generalizarea celor învățate pentru a desprinde importanța fenomenelor studiate, rolul teoretic și aplicațiile lor practice. Aici, un însemnat rol îl are profesorul, care trebuie să conducă gîndirea elevilor spre o asemenea logică. Nu este suficientă numai cunoașterea exactă a legilor lui Mendel, dacă nu putem înțelege și explica aportul lor la dezvoltarea geneticii, precum nu-i suficient să cunoaștem structura macromoleculei acizilor nucleici, dacă nu înțelegem mecanismul transmiterii informației genetice, codul genetic etc.

Problemele geneticii trebuie să fie cunoscute de către absolvenți. În acest scop am folosit calea problematică. După predarea cunoștințelor despre variabilitate și ereditate ca material de bază al evoluției, am precizat ce este genetica și am întrebat ca pentru mine : *Ce probleme are de rezolvat genetica ?* Cu o scurtă pauză am creat un centru de interes în gîndirea elevilor. *Sînt simple sau dificile aceste probleme ?* Gîndirea elevilor se mobilizează și mai mult. *Cîte din problemele geneticii sînt rezolvate și ce este încă nerezolvat ?* Se creează astfel momentul așteptării. Elevii vor să afle acum care sînt problemele geneticii (unii le găsesc în parte pentru ei — poate de tipul celor din anchetă, pe care spațiul nu ne permite să le prezentăm). Este timpul cînd am formulat clar problemele fundamentale ale geneticii pentru ca elevii să le poată nota :

a) care este baza materială a transmiterii ereditare a caracterelor și natura fizico-chimică a materialului genetic ;

b) care sînt nivelurile de organizare a materialului genetic (nucleu, cromozom, cromatidă, genă, ADN, ARN) ;

c) care sînt legile eredității și cum se manifestă ele la nivelul populației, individual, celular și macromolecular ;

d) care sînt căile, metodele și mijloacele de modificare a mesajului genetic și de păstrare a acestor modificări.

Aceste probleme au dezorientat puțin pe elevi (sînt dificile pentru ei), fapt pentru care, cu tact, le-am spus că răspunsul la aceste probleme nu-l vor afla în prima și nici în a doua oră de genetică, ci mult mai tîrziu și prin efort și studiu temeinic al cunoștințelor ce se vor preda. În felul acesta am dat elevilor o sarcină cognitivă de lungă durată. În ora următoare nu am solicitat reproducerea de către elevi a problemelor fundamentale ale geneticii, însă am ținut seama ca problematica dată să fie urmărită în lecțiile următoare. Spre exemplu, după predarea legilor mendeliene și a importanței acestora am făcut legătura cu problemele fundamentale ale geneticii. Același lucru l-am avut în vedere la studiul teoriei cromozomice a eredității, în timpul predării structurii și rolului acizilor nucleici sau la studiul mutagenezei și a poliploidiei, astfel încît la lecțiile de recapitulare, elevii au avut clare problemele geneticii și rezolvarea lor de către știință la etapa respectivă. Pentru a-i spori eficiența, lecția privind legile mendeliene ale eredității am predat-o într-un cadru problematic deosebit de modul cum se realizează curent [3]). Acum am lămurit

---

[3]) G. Mărășescu : *Predarea legilor mendeliene la cl. a XI-a .Natura — Seria Biologie*, nr. 2, 1967.

pe scurt noțiunile de caractere opuse (alelomorfe), dominant, recesiv, mono, di — și trihibridație. Apoi pe bază de planșe complete și sugestive am explicat un caz de monohibridație la mazăre (bob neted × bob zbîrcit), cerînd unui elev să prezinte cazul de monohibridație la șoareci (alb × cenușiu) și dihibridația tot la mazăre (bob neted și galben × bob zbîrcit și verde), mergînd pînă la F_2. Cu ocazia prezentării caracterelor opuse, am spus elevilor că G. Mendel și adepții lui au admis pentru fiecare caracter (culoare, formă, poziția florilor), existența în celulele sexuale a unor factori ereditari transmisibili la hibrizi, iar de la aceștia la urmași, pe care Johansen (1906) i-a numit gene (figurile pentru intuiție se găsesc în orice lucrare de genetică după care realizăm planșe).

După prezentarea acestor cazuri de hibridare, am cerut elevilor să calculeze raportul numeric și procentual în care urmașii se aseamănă prin caracterele luate în discuție cu părinții. I-am pus apoi să analizeze d.p.d.v. fenotipic, hibrizii din prima generație.

Cerîndu-le să stabilească o regulă pentru aceste cazuri, elevii au găsit că aceasta este dominanța caracterelor la hibrizii din prima generație. Le-am confirmat descoperirea, precizînd că astfel G. Mendel a ajuns să formuleze *„legea dominanței caracterelor"* (în F_1) (am scris legea pe tablă).

A venit timpul să arăt că experiențe asemănătoare au efectuat și alți geneticieni. Am pus în discuție experiența lui Correns privind hibridarea de la *Mirabilis jalapa* (planșă în culori). Pentru moment elevii au fost puși în derută îndoindu-se de valabilitatea regulii pe care au stabilit-o anterior. Am intervenit și lămurit dilema în care au fost la început de fapt și primii geneticieni, precizînd de ce această lege mai este cunoscută și sub denumirea de *„legea uniformității hibrizilor din prima generație"*.

În continuare după planșele cu exemple de monohibridație s-a studiat situația hibrizilor din F_2.

Am pus întrebarea „Ce regulă putem stabili pe baza celor analizate pînă în prezent?" Elevii au tras concluzia că la hibrizii din generația a II-a, caracterele se separă, se dezbină într-o anumită proporție. Am formulat și scris pe tablă legea a doua *„legea disjuncției sau legea segregării caracterelor"* (în F_2) în cazul monohibridației.

Cea de-a III-a lege a eredității este mai dificil de stabilit. În predare această lege a fost evitată pînă în prezent sau amintită că există. De fapt și în literatura de specialitate se arată că „unii biologi consideră numai două legi ale lui Mendel: a purității gameților și a segregării independente a caracterelor în generația a doua după încrucișare" [4]).

Personal, cred că primele două legi astfel formulate, nu sînt suficiente pentru a putea explica evoluția și posibilitatea omului de a obține soiuri și rase noi, fapt pentru care consider absolut necesar să se predea legea a III-a, *„legea segregației independente a caracterelor"* (în F_2) în *cazul dihibridației.*

---

[4]) *Dicționarul enciclopedic român.* Volumul 3, pag. 322.

În articolul său despre *„Legile eredității..."* C. Motaș apreciază că: „A treia lege a lui Mendel este cea mai importantă și prezintă un grad de certitudine absolută. După cum un chimist poate prevedea ce se va produce din amestecul a două substanțe chimice, tot astfel geneticianul poate prevedea ce va ieși din încrucișarea a două varietăți de plante sau animale, care se deosebesc între ele prin unul sau mai multe caractere" [5]). Încrucișînd soiuri de plante sau rase de animale care se deosebesc prin mai multe perechi de *caractere se pot obține noi forme* de plante sau animale cu caracteristici constante. Așa fiind, am prezentat elevilor și cea mai importantă lege a eredității în predarea geneticii.

Abia acum, am încercat să stabilesc cu elevii, importanța legilor mendeliene pentru genetică.

Tot acum am precizat că în mod impropriu se vorbește de transmiterea sau moștenirea caracterelor, în realitate se moștenesc unități sau factori ereditari, de care sînt legate aceste caractere, pregătind astfel terenul pentru înțelegerea dialectică de către elevi a explicației referitoare la informația ereditară și codul genetic.

Pentru a preda astfel legile mendeliene, trebuie să stăpînim bine tehnica conducerii unei lecții active, în care se apelează la expunere, intuiție și demonstrație, conversație, printr-o ușoară și rapidă deconectare, care fără a duce la o stare alertă în desfășurarea lecției, s-o facă destul de vie și interesantă.

În comunicarea și explicarea tuturor noțiunilor biologice prezența cadrului problematic duce la activizarea clasei, la descoperirea pas cu pas într-o atmosferră de interes științific a elementului nou, la înțelegerea mai profundă a realității, recurgînd mereu la dialog cognitiv cu elevul. Elevii din clasele mari care au posibilități de înțelegere mult mai mari nu trebuie lăsați să lîncezească pe timpul predării sau a studiului, ci puși să caute și să găsească soluții pentru anumite probleme științifice, chiar dacă acestea nu se cer expuse imediat. Trăind și muncind într-o asemenea atmosferă plină de efervescența căutărilor oferită de cadrul problematic al predării, elevii își vor pune în mai mare măsură mintea la exerciții necesare dezvoltării gîndirii și cultivării creativității, calității indispensabile în formarea personalității fiecărui tînăr.

METODICA PREDĂRII ȘI ÎNVĂȚĂRII PRIN PROBLEMATIZARE A LECȚIEI „CONCEPȚIA ACTUALĂ DESPRE ORIGINEA VIEȚII"

CEZARA POPOVICI, prof., București

Lecția „Concepția actuală despre originea vieții" din manualul de Biologie generală pentru clasa a XII-a este, după cum se știe, una din temele mai dificile de predat și mai greu de învățat de către elevi.

În ceea ce mă privește am adaptat metodologia acestei lecții în așa fel încît să compensez pe cît posibil dificultatea ei de conținut și mai ales să folosesc ca principiu didactic de bază, principiul problematizării.

[5]) C. Motaș: *Legile eredității. Mendel și precursorii săi. Natura — Serie Biologie*, nr. 3, 1966.

După cum se ştie, principiul problematizării este acea cale de predare şi însuşire a cunoştinţelor prin care se cere elevilor, ca pe baza unor date şi relaţii cunoscute, să găsească date şi relaţii noi.

Problema lecţiei este aceea de a demonstra şi a înţelege că materia vie a apărut ca produs al unui proces legic complex în evoluţia geologică a Pămîntului.

Pentru reuşita lecţiei, am gîndit în prealabil care sînt condiţiile pe care trebuie să le asigur şi am ajuns la concluzia că se impune să atrag atenţia elevilor cu o săptămînă înainte că pentru ora în care le voi vorbi despre originea vieţii, sînt obligaţi să recapituleze capitolul „Materia vie" (pag. 15—36) urmînd a fi ascultaţi şi notaţi nu numai din lecţia precedentă („Dezvoltarea ideilor despre originea vieţii") ci şi în funcţie de cunoaşterea tematicii acestui capitol.

Conţinutul ştiinţific şi scopul lecţiei noi permit şi impun chiar, alt mod de conexiune a verigilor lecţiei decît cel obişnuit în lecţiile mixte de verificare şi transmitere de noi cunoştinţe.

Verificarea cunoştinţelor din lecţia precedentă şi mai ales dintr-unul din cele mai importante capitole anterioare („Materia vie") am inclus-o organic în predare, în scopul rezolvării problemei puse de lecţia ce urmează a fi predată.

Am renunţat deci la verificare în prima parte a orei, urmînd s-o desfăşor pe parcurs în legătură cu tematica noii lecţii şi am început ora anunţînd şi vădind bineînţeles pe tablă subiectul discuţiei.

Aplicînd metodica specifică învăţămîntului prin problematizare, care arată că reactualizarea cunoştinţelor anterior asimilate, strîns legat de cerinţele predării noii teme, determină o activitate comună a profesorului şi elevilor în vederea formulării concluziilor, am cerut clasei să facă o comparaţie între compoziţia chimică a corpurilor fără viaţă şi corpurilor vii.

Elevii au aflat astfel, în mod firesc, că o parte din elementele (2/3) şi substanţele chimice anorganice din corpurile fără viaţă le întîlnim şi în corpurile vii.

Legătura de origine dintre materia vie şi cea anorganică începe astfel să se contureze în mintea lor.

Am arătat apoi că însăşi atomii elementelor chimice din care se compun diferitele substanţe din natură sînt produsul unui proces de formare care se desfăşoară şi azi în stele prin mecanismul reacţiilor termonucleare care se cer clasei a fi definite pe baza celor studiate. Am precizat că reacţiile termonucleare sînt reacţii de fisiune (explozie, spargere) a elementelor grele de ex. uraniu, plutoniu sau fisiune a elementelor uşoare (hidrogen) însoţite de pierderea de masă şi degajînd o mare cantitate de energie nucleară.

S-a insistat apoi asupra constatării făcute de ştiinţa modernă asupra faptului că destul de timpuriu, în decursul primelor faze de formare a corpurilor cereşti, se formează unul din altul elementele chimice cele mai frecvente : hidrogen, carbon, oxigen, azot etc.

Apoi, prin întrebări şi răspunsuri cît mai sintetice, am recapitulat cunoştinţele despre carbon — însuşite la chimie —, relevînd în special tetravalenţa acestui element, capacitatea lui de a se autocombina şi de a

forma numeroși compuși dintre care notăm pe cei care apar în stelele cu temperaturi extrem de ridicate sau scăzute.

Din infinitul cosmosului, ne-am deplasat spre sistemul nostru solar. Cu harta în față (fig. 68 din manual) am cerut elevilor să prezinte din ce planete se compune sistemul solar, făcînd apel la cunoștințele de geografie și astronomie asimilate.

Am adăugat și notat că meteoriții proveniți din unele planete (am scris numele planetelor pe tablă), conțin compuși ai carbonului între care și hidrocarburi rezultate din reacții similare cu aceia de sinteză a acetilenei din carbura de calciu și apă (am cerut elevilor să o scrie, ea fiind cunoscută de la chimie).

A urmat apoi întrebarea care a condus spre prima concluzie : „Ce ne demonstrează aceste constatării cu privire la calea de sinteză a primelor substanțe organice ?". (Sinteza abiogenă).

Am întărit concluzia precizînd că procesul este actualmente evident pe alte planete ; am pus problema valabilității fenomenului și pe Pămînt.

Elevii au fost determinați să înlăture această îndoială, făcînd apel la cunoștințele lor despre ipotezele moderne ale genezei Pămîntului. La întrebarea : „De ce nu se găsesc și azi pe Pămînt substanțe organice formate prin sinteză abiogenă", s-a arătat că microorganismele descompun orice început de acest fel, utilizînd substanțele respective în nutriție

Pentru ca problema să se rezolve prin discuție cu clasa, întrebările gradate s-au succedat astfel :

— Ce înveliș nou al planetei noastre ia naștere odată cu apariția apei lichide ?

— Din ce se compune hidrosfera ?

— Ce proprietăți fizico-chimice are apa ?

Odată relevate caracteristicile apei, elevii pot să se orienteze ușor mai departe și să răspundă la întrebarea :

— Care este deci importanța formării oceanului planetar primitiv pentru desfășurarea în continuare a evoluției materiei de la anorganic la materia vie ?

Răspunsul l-am sistematizat pe tablă.

Am făcut precizări, tot prin întrebări și anume :

— Ce fel de reacții sînt cele anterior notate din punct de vedere energetic ? (reacții endoterme)

— Care erau sursele de energie pe Pămînt în condițiile atmosferei primitive lipsite de O_2 ?

Gîndirea logică i-a îndemnat inevitabil pe elevi să se refere la descărcările electrice și la radiațiile solare mai ales cele ultraviolete, pe atunci mai bogate. De ce ? Pentru că nu se formase încă stratul de ozon (O_3) în stratele superioare ale atmosferei

Am prezentat apoi experiența lui S. Miller, folosind o planșă cu schița aparatului.

Anunțînd și notînd pe tablă amestecul de substanțe realizat, cît și condițiile experimentale, am dedus cu elevii, prin analogie cu procesele ipotetice presupuse în oceanul primitiv, ce substanțe se formează realmente în aparatul lui S. Miller pe cale abiogenă.

Am continuat desfășurarea lecției după aceiași metodă cerînd elevilor să reamintească din studiul proprietăților materiei vii, ce anume proprietăți caracterizează proteinele macromoleculare.

Am descris și demonstrat grafic formarea coacervatelor, relevînd originea primitivă a structurii lor interne, capacitatea de a concentra în ele substanțe macromoleculare și minerale din mediul înconjurător.

Apoi am cerut elevilor să amintească și să definească însușirea fundamentală a materiei vii — metabolismul.

Întrebările care au urmat au determinat pe elevi să amintească ce factori condiționează succesiunea și ritmul reacțiilor metabolice.

După primirea răspunsului am întrebat ce fenomen condiționează supraviețuirea, și înmulțirea organismelor vii.

Este ușor de adăugat la această idee că și coacervatele care înglobau mai lesne substanțele necesare, își sporeau masa, creșteau, se puteau rupe, deci diviza, ceea ce reprezintă o formă foarte primitivă de înmulțire. Pentru stabilirea concluziei finale am pus întrebarea : Ce reprezintă stadiul coacervat în evoluția materiei ?

În încheiere am arătat că problema originii vieții este încă în studiu și că datele amintite arată calea care se urmărește în cercetare.

Rezultatele bune obținute în predarea acestei lecții prin metoda sus amintită, mă fac să consider că aproximativ aceeași cale poate fi folosită și la lecția „Apariția vieții" din manualul de Biologie generală pentru clasa a VIII-a.

PREGĂTIREA PROFESORULUI DE BIOLOGIE PENTRU LECȚIILE CU FILM

T. MIRESCU, cercetător șt., *VALERIA BUCAN*, prof., București

Majoritatea pedagogilor care s-au preocupat temeinic de cercetarea condițiilor de sporire a eficienței lecțiilor cu ajutorul cinematografului[1]), au ajuns la concluzia că numai atunci cînd profesorul depune o susținută muncă de pregătire, are șansa de a spori eficiența lecțiilor, peste randamentul maxim al lecțiilor tradiționale.

Pregătirea profesorului pentru lecțiile cu film, se desfășoară în mai multe etape. Prima etapă o constituie pregătirea de perspectivă în vederea folosirii filmului la lecție. Această activitate începe încă din perioada premergătoare a anului școlar și se continuă în primele zile ale fiecărui trimestru. În această etapă, profesorul face lectura cataloagelor de filme existente în filmoteca teritorială și extrage titlurile care sugerează anumite legături cu specialitatea pe care o predă. Astfel, din totalul de titluri de filme cu conținut biologic profesorul selecționează

[1]) G. V. Karpov, V. A. Romanian: *Tehniceskie sredstva obuceniia*, ed. Prosvascenie, Moskva, 1966 ; Edward Fleming: *Przezrocza, film, telewizjse w szkole*, Warszawa, ed. P.Z.W.S., 1961 ; James W. Brown, Richard B. Lewis, Fred F. Harcleroad: *Instruction, materials and methods*, ed. M. C. Graw Hill Book ; Robert Lefrank: *Mijloacele audio-vizuale în slujba învățămîntului*, Edit. did. și ped., București, 1966.

aproximativ 15 — 20 filme, care îl pot ajuta efectiv în activitatea de predare.

În continuare profesorul apreciază dacă timpul acordat de programă pentru studiul fiecărui capitol, poate fi modificat ca urmare a folosirii filmului la lecție. În raport cu planificarea calendaristică a materiei de predat pe lecții și a fixării datelor aproximative cînd urmează să se predea fiecare lecție, se vor planifica și termene pentru achiziționarea filmelor alese, fie pentru pregătirea directă în vederea predării, fie pentru predarea propriu-zisă pe bază de film.

În general filmul este preferat pentru predarea numai a unei anumite unități din materialul lecției, pentru restul materialului putîndu-se adopta alte mijloace. Important este ca în cazul în care se folosesc alături de film și alte materiale didactice, să se stabilească și o justă corelare a acestora.

Una dintre acțiunile importante pe care profesorul poate să o desfășoare în scopul pregătirii pentru lecția cu film, este aceea de a trece în revistă baza materială de cunoaștere și de a alege din complexitatea de materiale didactice, pe acelea care îl vor ajuta cel mai bine să-și realizeze scopurile propuse. Pentru aceasta profesorul are în primul rînd în vedere materia prevăzută de programă și nivelul de dezvoltare al elevilor. El reflectă asupra fondului de cunoștințe ale elevilor și apreciază ce anume constituie material nou, pe care elevii trebuie să-l asimileze.

Cunoștințele noi pot fi eșalonate în ordinea importanței lor, astfel ca pentru cele mai dificile dintre acestea, să fie căutate și folosite materialul didactic cel mai adecvat, prioritate avînd acele materiale care înlesnesc cunoașterea directă a realității.

Un procedeu foarte eficient, care poate fi adoptat de profesor, este acela de alternare sau utilizare concomitentă a imaginilor statice și a celor dinamice, pentru facilitatea în special a operațiilor de comparație și deducție. În acest scop, pot fi utilizate comparativ planșele, mulajele sau alte preparate naturalizate, care prezintă dintr-o altă perspectivă, același conținut al imaginilor filmice.

În anumite cazuri, unele materiale didactice clasice, ajută înțelegerea mai aprofundată a unui anumit conținut al filmului. Astfel, folosirea unui mulaj înaintea vizionării fragmentului intitulat „Circulația sevei prin plantă" din filmul „Lăstari și tulpine", ajută la recunoașterea în film a vaselor de lemn pe secțiunea prin tulpină de dovleac și facilitează observarea în continuare a procesului de ascensiune a sevei brute. Imaginile statice mai au uneori rolul de a favoriza observația atentă a unor elemente esențiale din film, elemente care datorită succesiunii accelerate a cadrelor, nu dau elevilor posibilitatea și răgazul de a observa temeinic, nu le permite atunci cînd este necesar să desfășoare anumite operații de recunoaștere, comparație, analiză și sinteză. Încă din momentul primei vizionări a filmului, profesorul poate stabili ce elemente îi pot servi pentru a face pe elevi cît mai curioși și interesați să rezolve problemele puse, astfel încît proiecția filmului să-i găsească în cel mai receptiv moment al lecției.

Dacă filmul este realizat numai în versiunea mută, de la caz la caz profesorul consultă literatura de specialitate, pentru a-şi aminti unele elemente noi sau neobişnuite cuprinse în film.

Atunci cînd filmul conţine un comentariu stanţat, cum este cazul filmelor „Bacteriile", „Cum auzim" etc., profesorul apreciază dacă ştanţele pot fi citite în condiţii bune de către elevi, dacă acest comentariu este adaptat posibilităţilor elevilor de a înţelege şi dacă este posibil să realizeze el însuşi, un comentariu mai bun decît cel care însoţeşte filmul.

Însuşirea temeinică a conţinutului filmului, este o condiţie esenţială mai ales atunci cînd pe scheletul lui va fi structurată întrega lecţie. Pregătirea pentru lecţia cu film, constă între altele, în stabilirea unor idei principale în jurul cărora să graviteze atenţia elevilor. Profesorul poate să planifice ca încă din partea introductivă a lecţiei cu film, să noteze pe tablă aceste idei principale, urmînd ca pe parcursul lecţiei şi în special după vizionarea filmului, să grupeze cu ajutorul elevilor, întregul conţinut al predării şi al filmului, în categoriile stabilite. Reflectînd asupra conţinutului filmului, profesorul apreciază că în film sînt date numeroase exemple de vieţuitoare din domeniul lumii vegetale, în schimb lumea animală este slab reprezentată. Cînd este cazul profesorul poate să-i stimuleze pe elevi dînd şi alte exemple afară de cele prezentate de film.

O condiţie foarte importantă, pentru ridicarea eficienţei lecţiei cu film, o constituie selecţionarea din timp a acelor fragmente din filmele de popularizare, documentare, ştiinţifice sau artistice, care corespund în mai mare măsură programei de învăţămînt, nu conţin prea multe elemente de prisos şi sînt adaptate particularităţilor de înţelegere ale elevilor. Aceste fragmente de film, uneori costituie un material foarte preţios şi pot fi incluse organic în procesul de învăţămînt.

În afară de pregătirea de perspectivă, care se desfăşoară cu mult timp înainte de lecţia propriu-zisă, pregătirea directă, imediată se face cu una sau mai multe zile înainte de predare. Cu această ocazie, odată cu revizuirea conţinutului propriu-zis al lecţiei, profesorul îşi însuşeşte conţintul filmului prin vizionări repetate, prin studierea decupajului, al comentariului înregistrat, sau a notiţelor făcute cu ocazia pregătirii de perspectivă. Pe baza aprofundării conţinutului lecţiei, şi al filmului, profesorul apreciază în ce măsură conţinutul filmului şi al manualului coincid, ce anume este diferit în film în raport cu manualul şi programa, dacă plusul de cunoştinţe ajută la învăţarea mai aprofundată a conţinutului lecţiei, sau poate duce la supraîncărcarea memoriei elevilor, la distragerea atenţiei de la esenţial. În această etapă, profesorul decide asupra condiţiilor de integrare şi folosire concretă c umaximum de eficienţă. În cazul în care profesorul are la îndemînă date în legătură cu condiţiile de folosire, precum şi rezultatele înregistrate cu acelaşi film în anii precedenţi, foloseşte ca etalon aceste date şi caută să îmbunătăţească condiţiile de folosire a filmului, pentru a egala sau depăşi performanţele anterioare. De mare însemnătate este ca profesorul să stabilească care sînt cadrele, planurile sau secvenţele care necesită explicaţii amănunţite, ce greutăţi vor întîmpina elevii în înţelegerea sau reţinerea filmului şi să caute să le preîntîmpine.

În perioada de pregătire pentru lecția cu film, profesorul se gîndește la anumite întrebări pe care le va pune elevilor, fie pentru a-i activiza, fie pentru a atrage atenția asupra elementelor mai importante din film, fie pentru a repeta și a fixa mai bine conținutul filmului. Cunoscînd posibilitățile pe care filmul le oferă elevului de a interpreta aceleași imagini în moduri diferite, este normal să presupunem că unele din aceste interpretări vor fi greșite. Profesorul este bine să pornească de la premiza că atunci cînd desfășoară un control verbal corect și la timp, acțiunea lui are și unele implicații motivatoare, contribuie la sporirea atenției pentru continuarea lecției și mărește rezistența elevilor la oboseală.

Majoritatea experiențelor efectuate pînă în prezent au demonstrat că numai atunci cînd rezultatele la care ajung elevii în urma vizionării unui film, sînt temeinic controlate, verificate și corectate, acest proces al învățăturii cu film, devine eficient.

În perioada de pregătire a lecției cu film, profesorul se preocupă și de găsirea celei mai adecvate introduceri în problema pe care o tratează filmul. Pentru aceasta, stabilește legătura între conținutul filmului și unele teme deja studiate și caută să găsească în cunoștințele elevilor unele lacune și nedumeriri, la care filmul ce urmează a fi prezentat va da răspunsul așteptat. Astfel pregătită de profesor introducerea, trezește interesul maxim, încă din primul moment al proiecției. Uneori este indicat ca profesorul să anticipeze aprofundarea unor probleme de către film, și să atragă atenția fie asupra esențialului, fie asupra anumitor amănunte semnificative. Dacă profesorul sistematizează și integrează într-o schemă pe tablă întregul conținut al filmului materialul filmic este mai bine înțeles și reținut. El poate să-și întocmească un rezumat mai succint al conținutului filmului, pe care să-l confrunte cu conținutul lecției din manual, pentru a decide ce succesiune va trebui să adopte pentru schema pe care o va prezenta elevilor pe tablă. Schema poate fi astfel concepută, încît pe baza ei elevii să-și poată aminti oricînd, atît conținutul manualului, conținutul expunerii sau demonstrației profesorului, cît și conținutul filmului. Este bine ca profesorul să se pregătească în așa fel încît să-i determine pe elevi să depășească nivelul experienței particulare individuale, dobîndite cu ajutorul filmului și să stabilească singuri sau îndrumați de el anumite categorii în care se integrează reprezentări ale semnelor materiale percepute cu ajutorul imaginilor filmice.

Atunci cînd în filmul ce urmează a fi prezentat sînt folosiți termeni noi, necunoscuți, profesorul acordă o atenție deosebită acestor termeni pentru însușirea înțelesului lor de către elevi. Profesorul trebuie să extragă și să consemneze în planul de lecție acești termeni, iar dacă consideră necesar, își va propune să-i scrie pe tablă, să-i pronunțe în fața elevilor clar și distinct și să indice în film, elementele care ilustrează sau definesc fiecare termen în parte. Imediat după vizionarea filmului, profesorul își poate propune să verifice dacă elevii au înțeles corect, acești termeni.

Filmul de învățămînt constituie un mijloc de transmitere a ideilor folosind un limbaj deosebit de plastic și bogat, care-l poate ajuta pe profesor, numai dacă acesta îl stăpînește bine. Dintre elementele

limbajului cu care profesorul face cunoştinţă, îndeosebi înainte de lecţia cu film, cele mai importante sînt relaţiile imaginii cu sunetul şi procedeele speciale de filmare. Profesorul se pregăteşte din timp pentru a pune în valoare întreaga bogăţie de mijloace de expresie, originalitatea şi supleţea limbajului filmic. De asemenea, el se interesează de numărul de filme artistice şi didactice vizionate de elevi, dîndu-şi seama astfel de cultura cinematografică a lor. Cu această ocazie este bine ca profesorul să reflecteze la stadiul de însuşire al limbajului cinematografic de către elevi. Acesta deoarece elevii percep semnificaţia limbajului filmului prezentat la lecţie, în funcţie de experienţa lor anterioară. El trebuie să-i ajute pe elevi să înţeleagă relaţiile între elementele limbajului şi realitatea prezentată.

În activitatea de pregătire pentru lecţia cu film, se include şi stabilirea timpului ce trebuie afectat pentru proiecţia propriu-zisă. Durata filmului, constituie unul din factorii determinanţi de care depinde preferarea şi adoptarea acestui mijloc, precum şi posibilităţile de integrare a filmului în lecţie. Majoritatea profesorilor preferă filmele scurte, care nu depăşesc 10—12 minute. Filmul cu cît este mai scurt cu atît poate fi preferat mai uşor altor mijloace şi poate fi integrat în orice moment al lecţiei. Filmul scurt, dă posibilitatea de a se repeta proiecţia în cadrul aceleiaşi ore de curs. eRpetarea proiecţiei aceluiaşi film este deosebit de eficientă, mai ales cînd profesorul adoptă o varietate în metodica de utilizare. De exemplu, se poate planifica ca la prima proiecţie, demonstrarea filmului să o facă profesorul, iar la a doua proiecţie, profesorul să pună întrebări la care elevii să răspundă, fie organizat fie chiar în mod spontan. În alte situaţii, profesorul poate să planifice ca la prima proiecţie a filmului să accentueze asupra demonstrării elementelor esenţiale, urmînd ca la a doua vizionare să se accentueze asupra înţelegerii şi reţinerii elementelor de amănunt, sau asupra aspectelor particulare.

Atunci cînd filmul este adecvat întru totul scopului lecţiei, el poate fi folosit la instrument principal pentru cunoaşterea lucrurilor şi fenomenelor din natură. Datorită faptului că gîndirea elevilor poate fi condusă pe căi diferite la acelaşi rezultat, diferite şi variate posibilităţi de integrare şi folosire a filmului, pot să determine obţinerea unor rezultate optime. Acest lucru este de mare importanţă, pentru că îi dă profesorului posibilitatea să aleagă acea metodă care îi este la îndemînă. Sînt şi unele cazuri specifice, în care anumite consideraţii psiho-pedagogice ne determină să optăm pentru una sau alta din posibilităţile de integrare.

De obicei filmul se prezintă la începutul lecţiei, cînd profesorul intenţionează să declanşeze un interes sporit al elevilor pentru o anumită temă. Pentru aceasta filmul trebuie să fie atrăgător.

Prezentînd filmul la începutul lecţiei, profesorul poate să adopte metoda conversaţiei, pentru predarea în continuare a lecţiei. Acest lucru este important şi pentru faptul că filmul folosit la începutul lecţiei, permite într-o mare măsură să se uniformizeze volumul iniţial de reprezentări ale elevilor, ceea ce permite antrenarea în continuare a unui număr sporit de elevi, chiar dintre cei slabi, la dialogul ce urmează după proiecţia filmului. Se poate considera că în cazul folosirii filmului înainte de momentul transmiterii propriu-zise a cunoştinţelor, eficienţa

lecției este determinată de activitatea de prelucrare, restructurare și sistematizare a materialului filmic, în perioada care urmează proiecției.

Filmele cu un conținut complex și o durată mai mare de zece minute, realizate din mai multe secvențe, unități cu sens bine delimitat, ce corespund unor capitole ale temei lecției, sînt mai eficiente dacă sînt folosite fragmentar. Împărțirea filmului în unități mici, permite alternarea perioadelor cînd elevii desfășoară o activitate de percepere și contemplare a imaginilor filmice, cu perioade de reactualizare, discutare, repetare și sistematizare a fiecărui fragment în parte. În cazul folosirii fragmentare, intercalarea activităților de percepție cu cele de reproducere, a perioadelor cînd se pune accentul pe formarea legăturilor cu cele în care se fixează materialul perceput anterior, permite desfășurarea unei activități complexe și intense cu participarea cît mai activă a clasei. În intervalele dintre două fragmente din film, profesorul poate dezvolta și conduce mai ușor spiritul de observație al elevilor, determinîndu-i să facă mai ușor anumite asociații între părțile componente ale filmului. Compararea și asocierea diferitelor secvențe din film este mai eficientă dacă se desfășoară treptat pe plan logic, mintal, decît printr-o vizionare curgătoare a filmului.

Dacă din expunerea sa profesorul intenționează să se îndepărteze întrucîtva de conținutul filmului, își planifică folosirea acestuia în fixare. De asemenea, atunci cînd intenționează să folosească imaginile filmului pentru verificarea noțiunilor formate fie prin explicații verbale fie prin abstractizări sau cu ajutorul celorlalte mijloace este bine ca profesorul să planifice folosirea filmului în fixare În acest caz, imaginile filmului au mai mult rolul de a ilustra, de a concretiza, de a confirma sau lărgi sfera noțiunilor transmise anterior.

Integrarea filmului este determinată deci în majoritatea cazurilor, și de structura logică a conținutului materialului ce trebuie transmis elevilor.

În activitatea de pregătire pentru lecția cu film, intră și planificarea temei pentru casă, activitate care trebuie să contribuie îndeosebi la consolidarea reprezentărilor și noțiunilor formate cu ajutorul filmului.

Elevilor li se va cere să se pregătească pentru a reda conținutul filmului în lecția care urmează, activitate care se bazează pe efortul de reamintire și fixare a imaginilor din film. Astfel ei trebuie îndrumați ca imediat ce ajung acasă, să schițeze elementele esențiale, anumite nuclee, cu ajutorul cărora să poată să-și amintească mai tîrziu conținutul filmului. Elevii își vor aminti mai ușor un anumit conținut al filmului, dacă li se va da ca temă să execute acasă anumite desene după film sau să povestească în scris, conținutul filmului Alteori, este recomandabil, să ceară elevilor să arate în scris, ce elemente noi în afară de cele cuprinse în manual, au reținut din film.

După ce s-a stabilit cum va integra filmul în lecție, după ce au fost epuizate toate posibilitățile de organizare a procesului de învățămînt, după ce s-au prevăzut toate greutățile și s-au stabilit soluțiile pentru prevenirea lor, profesorul trece la întocmirea unei schițe a lecției cu film, avînd grijă să prevadă toate amănuntele arhitectonice care ridică probleme deosebite. Se va indica în special locul filmului, momentele intervențiilor profesorului, elementele noi de limbaj, termenii

necunoscuți, problemele mai importante ce vor fi chestionate, într-un cuvînt tot ceea ce poate constitui un sprijin pentru memorie. Caracterul sinoptic și claritatea schiței lecției cu film, sînt condiții care fac acest instrument eficient. Schița lecției cu film trebuie să-l ajute pe profesor ca înainte de a intra în clasă, să-și amintească dintr-o privire, tot ceea ce a pregătit cu răbdare și perseverență vreme îndelungată.

Deoarece experiența acumulată pînă în prezent în privința utilizării filmului este insuficientă pentru a epuiza toate problemele ce se pun în legătură cu pregătirea profesorului, trebuie ca treptat, pe baza propriei experiențe, profesorul să-și îmbunătățească munca de pregătire, și să găsească soluții noi la problemele pe care le ridică această activitate.

CUM PUTEM CREȘTE INSECTE ÎN LABORATOR

ION NĂSTASE, biolog, Iași

Ținînd seamă de faptul că insectele reprezintă cea mai mare clasă de animale din fauna actuală (peste 1.000.000 specii răspîndite pe întreaga suprafață a globului), de mai mulți ani, în cadrul Laboratorului de zoologia nevertebratelor al Universității „Al. I. Cuza" Iași s-a organizat creșterea diferitelor insecte dăunătoare sau folositoare, în scopul cunoașterii biologiei și ecologiei acestora.

Pe baza experiențelor noastre de laborator, recomandăm profesorilor de biologie din școlile generale și licee, să organizeze crescătorii de insecte (insectarii) în colțul naturii vii sau în laborator [1]) unde să crească și să urmărească împreună cu elevii, biologia diferitelor insecte.

Înainte de a organiza aceste crescătorii, este bine să se stabilească cu precizie ce insecte se vor lua în studiu, apoi — fie în cadrul lecțiilor, fie în cadrul cercului tinerilor naturaliști — să se aprofundeze biologia și ecologia acestor insecte, pentru a cunoaște cînd putem să le găsim în natură și în ce anume stadiu de dezvoltare (ou, larvă, pupă sau adult). Vom trece apoi la confecționarea cuștilor de crescut insecte, care vor avea următoarele dimensiuni: 52 cm lungime, 48 cm lățime și 52 cm înălțime. Numărul cutiilor va depinde de numărul speciilor de insecte luate în studiu.

Cutia se va confecționa din scîndură subțire — și nu din placaj care la umezeală se deformează — va avea doi pereți de sită foarte deasă pentru a nu pierde materialul pus la crescut și totodată pentru a asigura o bună aerisire în cușcă.

Cutiile se vor așeza etajate pe un suport metalic (fig. 1) sau pe mese, cît mai aproape de fereastră, pentru a se asigura o bună luminozitate.

În cazul cînd creșterea insectelor începe, în laborator, chiar de la stadiul de ou, vom proceda astfel: într-o cutie Petri se va pune ponta cu ouă la incubat. Pentru menținerea umidității, alături de

[1]) Dat fiind cerințele actuale ale învățămîntului din patria noastră considerăm că este absolut necesară existența în școlile generale și licee a laboratorului de biologie.

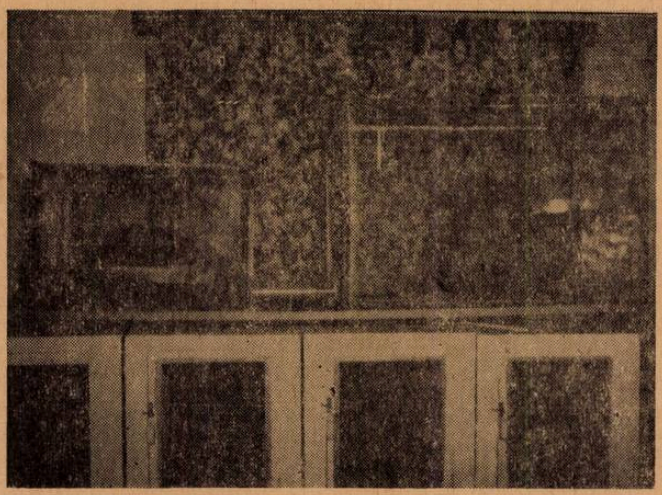


Fig. 1. Așezarea cuștilor. *Jos :* se văd 4 cuști. *Sus :* instalații de crescut furnici în laborator (foto I. Năstase, 1967).

pontă se va pune puțină vată îmbibată cu apă. Zilnic, pînă la eclozarea larvelor se va face controlul pentru a surprinde ziua eclozării, iar cînd vata s-a uscat, se va îmbiba din nou cu apă.

Odată cu montarea experiențelor se va înființa un registru de observații, în care se vor nota toate datele privind biologia insectelor (vezi anexa nr. 1). Înregistrarea datelor se va face de către cei mai buni elevi din cercul tinerilor naturaliști sub directa conducere a profesorului.

După eclozare, larvele sînt trecute în borcane de sticlă, unde li se va administra hrană (fig 2). În aceste vase vor fi lăsate pînă cresc mai mari, de regulă, cum este cazul la larvele fluturelui alb al plopului (*Leucoma salicis* L.), cînd sînt de vîrsta a III-a ; aceasta, pentru că în cuștile de creștere se poate pierde materialul de cercetat, mai ales dacă sita de la cușcă nu este prea deasă.

Zilnic se vor verifica larvele din borcanele de sticlă, schimbîndu-li-se hrana ori de cîte ori este nevoie, îndepărtînd totodată excrementele și resturile de hrană. Cînd larvele au crescut mai mari, vor fi trecute în cuștile pregătite după cum s-a arătat mai sus.

În cușcă va fi așezat un vas de sticlă, cu apă, în care vom pune ramura de plante cu care urmează a se hrăni larvele ce le creștem (fig. 3). Pentru a împiedica căderea larvelor în apă, borcanul va fi astupat la gură cu hîrtie mai groasă, în care se vor înfige ramurile verzi ce le dăm ca hrană.

Fig. 2. Larve de *Leucoma salicis* L. consumînd frunze de plop în primele zile ale vieții (foto I. Năstase, 1967).

Vom avea grijă ca larvele să aibă în permanență hrană, care va fi mereu proaspătă. La îndepărtarea resturilor de hrană și a excrementelor, vom fi atenți ca materialul de cercetat să nu se piardă pe ramurile îndepărtate.

Dacă larvele vor fi bine îngrijite, se vor dezvolta repede și normal (fig. 4).

Sînt unele larve de fluturi care pot fi crescute și iarna în laborator. Spre exemplu, larvele de *Leucoma salicis* L. care au fost crescute în Laboratorul de zoologia nevertebratelor al Universității „Al. I. Cuza" Iași, la data de 20 decembrie 1967 ajungînd în stadiul de adulți.

Fig. 3. Vas de sticlă, cu ramuri de măr, care le consumă larvele de *Hyphantria cunea* Drury (foto I. Năstase, 1967)

Asigurarea hranei în timpul iernii este mai dificilă, totuși se poate rezolva în felul următor: dacă vom crește larvele fluturelui alb al plopului într-o lădiță cu dimensiunile 60/30/20 cm, se pune nisip de rîu și mraniță în proporție de 50% fiecare, apoi tăiem ramuri de *Salix babylonica* sau de plop de Canada, cam de 30 cm lungime, pe care le vom înfige cca 10 cm în această lădiță. Într-o asemenea lădiță pot intra cca 400 ramuri pe care la înfrunzire le dăm ca hrană larvelor — treptat. Spre a urgenta înfrunzirea ramurilor, vom asigura un grad mare de umiditate pulverizîndu-le cu apă de 2—3 ori pe zi, menținîndu-se o temperatură de 18°—22°. Este necesară o înfrunzire treptată a ramurilor în vederea unei hrane mereu proaspete. Pentru aceasta, lădițele cu ramuri vor fi puse eșalonat, la intervale de 4—5 zile. Majoritatea larvelor de fluturi împupează pe tavanul cuștii, apoi între ramurile și frunzele folosite ca hrană.

Dar sînt unele larve de fluturi, spre exemplu: *Phalera bucefala* L., *Hyphantria cunea* Drury etc. care împupează în pămînt; în asemenea cazuri, cînd observăm că larvele se pregătesc pentru împupare, în cușca de creștere vom pune o lădiță cu pămînt. Pentru ca larvele să pătrundă cu ușurință în pămînt unde să-și petreacă stadiul de pupă, acesta trebuie să fie ușor (în amestec cu nisip) și reavăn. Înainte de venirea iernii, lăzile în care au împupat larvele, se vor scoate în mediul natural pentru iernare, așezîndu-se în gropi mici, iar peste ele se va pune puțin frunzar.

Putem opri și în laborator cîteva pupe din fiecare specie amintită mai sus, pe care le vom îngropa în lădițe cu pămînt la aceeași adîncime la care le-am găsit împupate, pentru a constata dacă temperatura ridicată din timpul iernii influențează asupra scurtării stadiului de pupă, obținînd adulți mai timpurii ca în mediul natural.

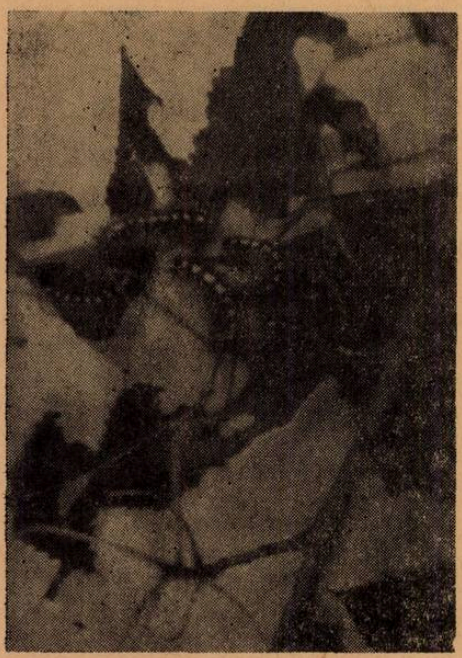


Fig. 4. Larve de *Leucoma salicis* L. consumînd frunze de plop (foto I. Năstase, 1967).

Lădiţele în care au împupat larvele în laborator vor trebui verificate periodic, umezind frunzarul de deasupra pentru a asigura umiditatea necesară pupelor (nimfelor).

Din experienţele făcute de către noi, reiese că majoritatea fluturilor depun pontele cu ouă pe tavanul şi pereţii cuştii. Pentru a se putea lua cu uşurinţă pontele depuse, vom lipi pe pereţii şi tavanul cuştii hîrtie, iar la 1—2 zile de la depunerea pontelor, le vom lua, decupînd numai porţiunea de hîrtie pe care sînt depuse. Nu se va lăsa nici o pontă în cuşcă pînă la eclozarea larvelor, pentru că în primul rînd nu putem să cunoaştem numărul de larve eclozate dintr-o pontă etc. şi în al doilea rînd, larvele eclozate fiind prea mici le vom pierde, ieşind prin pereţii de sîrmă ai cuştii.

Dacă fluturii luaţi în studiu au mai multe generaţii pe an, vom continua experienţa tot de la ou.

În laborator pot fi crescute insecte începînd cu oricare stadiu de dezvoltare. Din insectele crescute în laborator vom putea face preparate pentru a le folosi ca material didactic la orele de predare.

În insectarii pot fi crescute şi o serie de insecte folositoare, care ajută omul la combaterea insectelor dăunătoare agriculturii, pomiculturii, şi pădurilor. Aceste insecte, care fac parte din arma biologică folosită de om în combaterea dăunătorilor, majoritatea din Familia Ichneumonidae şi Familia Chalcididae, se obţin cu multă uşurinţă în laborator.

Vom aduna din natură larve şi pupe ale diferiţilor fluturi (ex. de *Pieris brassicae* L., *Leucoma salicis* L. etc.) care vor fi aduse în laborator. Se va introduce cîte una în fiecare eprubetă cu care se lucrează, pe care o vom astupa cu un dop de vată pentru a asigura pătrunderea aerului şi totodată împiedicarea pierderii materialului colectat. Eprubetele se vor aşeza pe masă în poziţie orizontală.

Dacă s-au introdus în eprubete larve, atunci, pînă ajung în stare de pupă, li se va da hrana pe care o consumau în natură. Cele mai bune rezultate le obţinem cînd colectăm şi punem în eprubete sute şi chiar mii de exemplare, oferindu-ne rezultate concludente.

Zilnic vom verifica toate probele şi cînd vom constata apariţia paraziţilor datele le vom nota în registrul de observaţii.

Paraziţii sînt omoriţi cu eter, apoi, împreună cu larva sau pupa de unde au ieşit, sînt introduşi în tubuşoare de sticlă. Se pune şi eticheta în care se trece data colectării, apariţia paraziţilor şi localitatea. Tubuşoarele

se astupă cu vată, sînt puse într-un borcan mare, în care avem spirt de 80° şi glicerină.

La sfîrşitul experienţei vom stabili speciile de paraziţi obţinuţi şi numărul lor pe specii.

Materialul obţinut după metoda de mai sus se va trimite pentru determinare la laboratoare de specialitate.

ANEXA NR. 1

OBSERVAŢII

efectuate asupra generaţiei a II-a a fluturelui alb al plopului (Leucoma salicis **L.) în anul 1967 în Laboratorul de zoologia nevertebratelor al Universităţii „Al. I. Cuza" din Iaşi**

STADIUL DE OU	1.06.1967.	S-a pus la incubat o pontă de *Leucoma salicis* L.
	14.06.1967.	Au eclozat toate larvele.
	Perioada de incubaţie a durat 14 zile	
STADIUL LARVAR	14.06.1967.	Larvele abia eclozate au şi început să se hrănească cu frunze de plop.
	18.06.1967.	A început prima năpîrlire a larvelor.
	25.06.1967.	Larvele năpîrlesc pentru a doua oară.
	03.07.1967.	Larvele au năpîrlit a treia oară.
	08.07.1967.	Unele larve se pregătesc pentru împupare, sînt neliniştite, îşi caută locurile corespunzătoare pentru a-şi petrece stadiul de pupă.
	Stadiul larvar al generaţiei a II-a a durat 28 zile	
STADIUL DE PUPĂ	10.07.1967.	A început împuparea larvelor.
	15.07.1967.	Toate larvele au împupat.
	18.07.1967.	Apar primii adulţi.
	Stadiul de pupă a durat 8 zile.	
STADIUL DE ADULT (IMAGO)	18.07.1967	Apar primii adulţi. De remarcat că în prima zi au apărut numai masculi.
	19.07.1967.	Continuă apariţia adulţilor. Au apărut şi femele.
	20.07.1967.	A început împerecherea.
	21.07.1967	Continuă apariţia adulţilor, împerecherea şi depunerea primelor ponte.
	30.07.1967.	Toate pupele au devenit fluturi (înfluturarea).

BIBLIOGRAFIE

CÎRDEI, F.: *Entomologia generală*, 1956. CIOBOTARU, EM., RUDOI, P., MACOVEI, E.: *Natura*, nr. 3, 1960. CONSTANTINEANU, M.: *Curs de zoologia nevertebratelor*, vol. II, 1953. LUSTUN, L. şi CIOBANU, A.: *Natura*, nr. 4, 1959. NICULESCU, E.: *Lepidoptera. Fam. Pieridae. Fauna R.P.R., Insecta*, Edit. Academiei, vol. XI, fasc. 6, 1966. PAPADOPOL, A.: *Confecţionarea materialului didactic pentru ştiinţele naturale*. Edit. didactică şi pedagogică, 1966. TRETIU, TR.: *Metodica predării ştiinţelor naturale şi agricole*. Edit. didactică şi pedagogică, 1966.

NOTE

ÎMPODOBIREA ZIDURILOR CU PARTHENOCISSUS — MINUNAT MIJLOC DE ÎMBINARE A UTILULUI CU FRUMOSUL

Din gama extrem de variată a plantelor agățătoare sau a lianelor, cum se mai numesc, genul *Parthenocissus* se distinge prin minunatele sale specii *(tricuspidata* și *quinquefolia)*, care furnizează un valoros material pentru arta grădinilor. Ele se folosesc cu maximum de efect la împodobirea zidurilor, a gardurilor de toate tipurile, a pergolelor, treajelor și porticelor și chiar pentru îmbrăcarea arborilor uscați din parcuri și grădini.

Speciile de *Parthenocissus* nu sînt pretențioase față de condițiile de climă și sol. Ele sînt în general plante destul de rustice și reușesc bine în toate terenurile, cu condiția să nu aibe umiditate stagnantă și să fie expuse la soare. Ceva mai sensibilă este varietatea *weitchii*, care în iernile mai aspre suferă de ger, pierzîndu-și mai ales lăstarii tineri, lemnificați insuficient. Cu toate acestea, ea rezistă pînă la — 28°C, iar în cazul degerăturilor parțiale se reface foarte ușor în primăvara și vara anului viitor.

Avînd în vedere calitățile deosebite ale acestor specii de plante, cît și posibilitatea de a fi înmulțite și cultivate destul de ușor, chiar de către elevi în cadrul cercurilor de științe naturale din școli, în articolul de față voi face o succintă descriere botanică a plantelor și voi prezenta cîteva date asupra înmulțirii și folosirii lor ca elemente utile și de ornament.

Parthenocissus tricuspidata (S. et Z.) Planch. syn. *Ampelopsis weitchii* var. *robusta* Hort. sau vița japoneză, cum i se mai spune popular, este o specie originară din China și Japonia.

Planta se prezintă sub forma unui arbust cățărător (liană), cu o creștere viguroasă, putînd atinge o lungime de peste 15—20 m. Lujerii ei sînt prevăzuți cu cîrcei ramificați ce se termină cu niște discuri aderente, asemănătoare ventuzelor, cu ajutorul cărora se poate fixa pe ziduri, pereți de clădiri, garduri, trunchiuri de arbori, coșuri de fabrici etc.

Atît specia de bază, cît și frumoasa varietate „weitchii", sînt valoroase prin frunzele lor trilobate, de culoare verde strălucitoare în timpul primăverii și verii și roșie, roșie-violacee, arămie etc., în timpul toamnei.

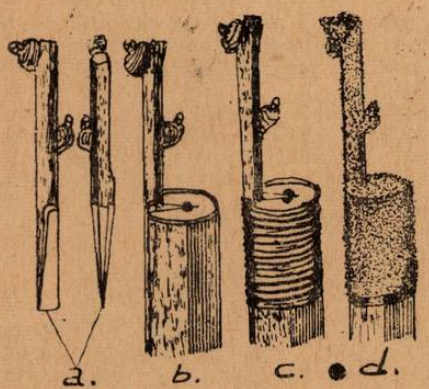


Fig. 1. Altoirea în despicătură. a. Fasonarea altoiului ; b. îmbinarea altoiului, cu portaltoiul ; c. legătura cu rafie ; d. parafinarea.

Plantele se înmulțesc frecvent prin altoire, folosindu-se ca portaltoi butași înrădăcinați de *Parthenocissus quinquefolia.*

Întrucît altoirea în despicătură este mai simplă și poate fi executată cu ușurință de orice amator, voi arăta în continuare cîteva date tehnice cu privire la această metodă (fig. 1).

Butașii portaltoi se recoltează fie toamna după căderea frunzelor, prin luna noiembrie, fie primăvara devreme, înainte de intrarea plantelor în vegetație, prin luna martie. Ei reprezintă porțiuni de ramuri în vîrstă de 1—2 ani, cu o grosime de cca 7—10 mm în diametru, prevăzute cu două internoduri și trei noduri.

În cazul că butașii se recoltează toamna, ei se stratifică în nisip umed, ținîn-

du-se la o temperatură mai scăzută pînă în momentul altoirii sau, dacă dorim să folosim ubtaşi înrădăcinaţi, prin lunile ianuarie-februarie aceştia se scot de la stratificat şi se plantează în cutii sau ghivece cu nisip umed, aşezîndu-se la temperaturi mai ridicate (temperatura camerei). Prin luna martie butaşii se prezintă foarte bine înrădăcinaţi şi pot fi folosiţi pentru altoire.

În toate cazurile altoii se recoltează în momentul efectuării operaţiei de altoire. Ei reprezintă porţiuni de ramuri anuale, prevăzute cu 1—2 muguri foarte bine dezvoltaţi.

Butaşii altoiţi şi parafinaţi, indiferent că se prezintă cu sau fără rădăcini, se plantează în ghivece de 10 cm în diametru, în aşa fel încît să fie acoperite complet cu pămînt cele două noduri şi internodul corespunzător, iar afară să rămînă altoiul şi porţiunea din butaşul portaltoi pe care s-a efectuat altoirea. Pentru plantare se va folosi un amestec de pămînturi rezultat din : două părţi pămînt de ţelină sau de grădină, o parte pămînt de frunze sau mraniţă şi 1/2 parte nisip de rîu.

Dacă se asigură umiditatea şi temperatura necesară, prinderea are loc în maximum 30 de zile de la altoire, cînd din mugurii altoiului încep să apară lăstarii, iar pe măsură ce aceştia înaintează, stratul de parafină cedează şi lasă liberă creşterea şi dezvoltarea plantelor. Paralel are loc o dezvoltare puternică a aparatului radicular şi plantele îmbinate prin altoire încep să conviețuiască, înregistrîndu-se o creştere intensă a lăstarilor şi frunzelor altoiului. Abia acum trebuie îndepărtată legătura de rafie, deoarece există garanţia calusării 100%.

Plantele altoite prin luna martie sînt bune pentru a fi plantate la locul definitiv prin lunile mai-iunie, reuşind ca pînă în toamnă să urce deja cîţiva metri pe clădirea sau suportul respectiv. Trebuie reţinut faptul că plantele înmulţite pe această cale manifestă un ritm de creştere foarte accentuat, reuşind ca în cel mult 4—5 ani de la plantare să acopere în întregime o clădire cu două nivele (fig. 2).

Plantarea la locul definitiv nu comportă măsuri speciale, întrucît plantele sînt deja în ghivece şi rădăcinile lor nu suferă de pe urma acestei operaţiuni. O groapă de 40/40 cm asigură condiţii bune de creştere şi dezvoltare.

Adîncimea de plantare, mai ales în cazul exemplarelor obţinute prin altoire, nu trebuie să depăşească punctul altoirii. În primul an de la plantare, pe timpul secetelor pronunţate, udarea şi afînarea pămîntului în jurul plantelor sînt operaţiuni binevenite.

La exemplarele cultivate în lădiţe de 40/40 cm, în scopul decorării balcoanelor sau teraselor acoperite, udarea este aproape unica lucrare de îngrijire ce trebuie aplicată plantelor. Din 2 în 2 ani este bine a se pune şi un strat de 3—4 cm mraniţă peste pămîntul din vase, care va servi atît ca îngrăşămînt, cît şi ca mulci. Prin aplicarea acestor îngrijiri minime, plantele pot creşte şi se pot dezvolta ani de-a rîndul, asigurînd frumoase efecte decorative.

Aşa cum se poate vedea şi în figura 2, *Parthenocissus tricuspidata*, datorită discurilor aderente numeroase pe care le prezintă cîrceii, reuşeşte să „tapiseze" zidurile sau pereţii clădirilor cu un strat foarte uniform de frunze, care desfată privirea omului, atît prin forma caracteristică, cît şi prin coloritul lor viu şi variat de la un sezon la altul. Sub bătaia razelor de soare şi în adierea uşoară a vîntului, imensul covor vegetal alcătuit din lujerii şi frunzişul acestei specii, pare o adevărată revărsare de valuri strălucitoare, imprimînd locului şi construcţiei respective o notă

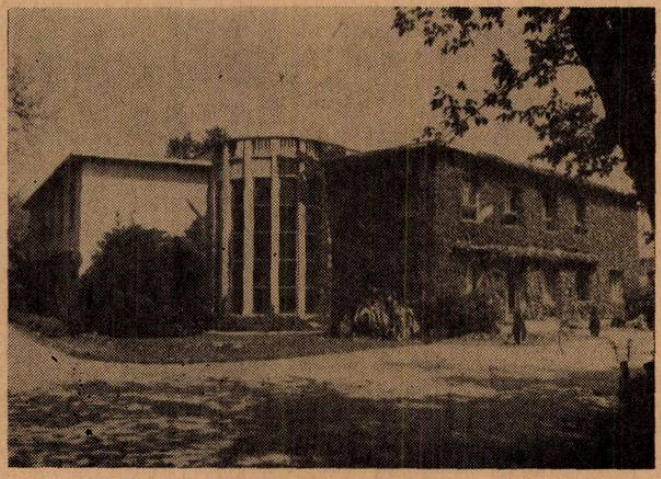


Fig. 2. Aspect al vegetaţiei de *Parthenocissus tricuspidata* în cel de-al cincilea an de la plantare.

Fig. 3. O compoziție peisageră amplasată în imediata vecinătate a unui covor vegetal de *Parthenocissus tricuspidata*, realizat pe verticală.

deosebită de eleganță și frumusețe. De asemenea, în vecinătatea coloritului verde-strălucitor pe care îl îmbracă frunzele sale pe timpul primăverii și verii — albul imaculat al florilor de *Spiraea vanhouttei*, *Spiraea prunifolia*, *Jucca filamentosa* ș.a., sau roșul-aprins al diferitelor varietăți de *Tulipa gesneriana*, *Salvia splendens*, trandafiri pitici, *Chaenomelle japonica* etc., ori albastrul încîntător al florilor de *Myosotis alpestris*, *Myosotis palustris*, *Ageratum mexicanum*, *Viola* etc., sau galbenul-viu al florilor de *Calendula officinalis*, panseluțe și multe altele — capătă mai multă viață, se individualizează deosebit de plăcute, cu o înaltă valoare decorativă (fig. 3).

sau se completează mai bine și asigură contraste sau armonii

Soluția peisageră prezentată în fig. 3 poate fi adoptată de cît mai multe școli, avînd în vedere faptul că majoritatea acestora dispun de terenul necesar grădiniței de flori.

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. syn. *Parthenocissus inserta* (Kern.) K. Fritsch, *Parthenocissus vitacea* (Kern.) Hitchc., *Ampelopsis quinquefolia* var. *vitacea* Kerr., etc., sau vița de Canada, cum îi spune poporul, este o specie originară din America de Nord.

Planta se prezintă tot sub forma unui arbust cățărător (liană) ca și precedenta. Lujerii ei sînt prevăzuți cu cîrcei ramificați în 5—12 ramuri terminate la vîrf cu niște umflături aderente. Frunzele sînt palmat compuse, cu 5 foliole de formă oblong eliptică, scurt pețiolate, cu baza aproape rotundă și vîrful ascuțit. În toamnă coloritul lor verde-strălucitor devine un splendid roșu intens, care ridică și mai mult valoarea decorativă a acestei specii.

Plantele se înmulțesc foarte ușor prin butași, marcotaj și semințe. Nu sînt pretențioase la condițiile de climă și sol, rezistînd foarte bine gerurilor puternice din timpul iernii. Ele sînt foarte potrivite pentru împodobirea gardurilor din plasă de sîrmă, lemn, beton sau cărămidă, a stîlpilor sau coloanelor, a trunchiurilor de arbori, a clădirilor etc., concurînd la asigurarea unor aspecte încîntătoare.

Spre deosebire de *Parthenocissus tricuspidata* ai cărei cîrcei prezintă numeroase

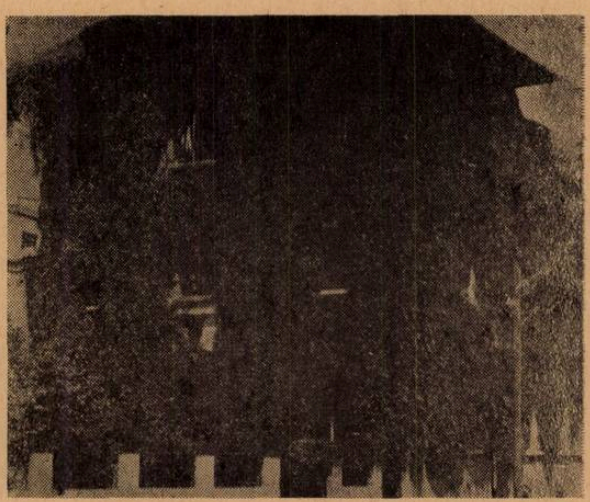


Fig. 4. Un splendid aspect al vegetației de *Parthenocissus quinquefolia* pe o veche clădire din București.

discuri aderente şi împreună cu lăstarii şi frunzele asigură un covor vegetal uniform, această specie prezintă un număr mai redus de umflături aderente, motiv pentru care ramurile laterale se revarsă în adevărate salbe dispuse pe verticală într-un chip fermecător (fig. 4).

Această particularitate a speciei, la care se adaugă rusticitatea deosebită a plantelor, ritmul de creştere accentuat al lăstarilor, căile uşoare şi rapide de înmulţire, precum şi cerinţele reduse faţă de sol, pledează în favoarea unei mai mari extinderi şi unei atenţii sporite din partea tuturor amatorilor iubitori de frumos.

În articolul de faţă am prezentat cîteva probleme referitoare la cele două specii de *Parthenocissus,* din dorinţa fierbinte ca aceste frumoase plante să găsească o şi mai largă întrebuinţare pentru împodobirea şcolilor din oraşele şi satele patriei noastre.

BIBLIOGRAFIE

DUMITRIU-TĂTĂRANU, L. : *Arbori şi arbuşti forestieri şi ornamentali cultivaţi în România,* Edit. agro-silvică. 1961 ; LUDWIG, K. : *Ziersträucher und Parkbäume. Heidelberg,* 1928, NEGULESCU, G. E., AL. SĂVULESCU : *Dendrologia.* Edit., agro-silvică, 1965, PURCELEAN, V. ŞT., COCALCU, D. T. : *Cultura arbuştilor ornamentali.* Edit. agro-silvică, 1966.

Ing. ION I. ROVENŢA, Bucureşti

FONDUL NATURAL DE RADIAŢII

Este cunoscut faptul că în natură există cantităţi mici de radiaţii, fără de care viaţa n-ar fi putut lua naştere şi nici nu s-ar putea întreţine. Este vorba de acel „fond natural de radiaţii" la care sînt expuse neîntrerupt toate fiinţele vii. Acest fond natural reprezintă totalitatea radiaţiilor care acţionează în mod continuu asupra fiinţelor vii, atît din exterior (iradierea externă), cît şi din interiorul corpului fiinţelor vii (iradierea internă). Iradierea externă este formată din radiaţiile cosmice sau din cele emise de substanţele radioactive din pămînt, din apa de băut, din materialele de construcţii, din substanţele fosforogene etc. Radiaţiile cosmice, pornite din soare şi mai ales din ceilalţi aştrii mai îndepărtaţi şi care se cern din Univers ca o ploaie fin pulverizată şi neîntreruptă, bombardează în mod continuu fiinţele vii de pe planeta noastră, realizînd o iradiere aproape constantă, pe care specialiştii au denumit-o fond cosmic. Aceasta reprezintă cea mai mare sursă a radiaţiilor naturale, iar radiaţiile cosmice sînt formate din particule dotate cu o energie extraordinar de mare (miliarde de miliarde de electroni-volţi), care le oferă posibilitatea de a străbate nesfîrşitele spaţii interplanetare, în care timp însă uriaşa energie a particulelor cosmice primare se fărîmiţează treptat, aşa încît pînă la suprafaţa pămîntului nu ajung decît particule cu energii mici. Astfel, doza de iradiere de origine cosmică primită de gonade este de 28 mr/an. Intensitatea iradierii cosmice diferă în raport cu altitudinea, ea fiind de 3 ori mai mare la o altitudine de 3 000 m, decît în regiunile de cîmpie. Pe lîngă radiaţiile cosmice, mai fac parte din iradierea externă a fondului natural de radiaţii, şi radiaţiile emise din scoarţa pămîntului de către substanţele radioactive. Este ştiut că în scoarţa terestră există zăcăminte cu elemente radioactive naturale, a căror radiaţii, suficient de pătrunzătoare (radiaţiile gama), ajung la suprafaţa pămîntului acţionînd asupra fiinţelor vii, fie direct, fie prin apa de băut provenită din zonele acestor zăcăminte.

Elementele radioactive din scoarţa pămîntului, deşi sînt distribuite în mod variat şi inegal pe glob, totuşi ele sînt prezente peste tot, iar prin diferitele procese meteorologice şi geologice, ele ajung în circulaţia atmosferei pămîntului şi de aci în microorganisme, plante, animale şi om.

În acele regiuni ale globului unde zăcămintele de substanţe radioactive sînt mai bogate (Brazilia, S.U.A., India etc.), materialele de construcţii (cărămizi, nisip, pietre) care provin din aceste zone conţin mai multe elemente radioactive ; aceste materiale folosite la construcţii de locuinţe pot realiza astfel o iradiere continuă, atît asupra persoanelor care lucrează la asemenea construcţii, cît şi asupra viitorilor locatari.

Efectele radiațiilor terestre sugerate de cercetările efectuate în statul New-York (Gentry) vor fi mai bine cunoscute cînd se vor termina marile cercetări din India (statul Kerala), unde fondul natural de radiații este de 10 ori mai mare ca în alte regiuni ale globului, din cauza zăcămintelor de metale radioactive.

Alături de fondul natural extern al radiațiilor (cosmice și terestre), trebuie amintit și fondul natural intern al radiațiilor, acea radioactivitate internă, care se datorește circulației substanțelor radioactive terestre. Acestea, prin procese diverse ajung în circulația atmosferei, iar de aici, prin apă, ajung în microorganisme, plante și animale. Deci la iradierea externă trebuie adăogată și iradierea internă, provenită tocmai din existența unor elemente radioactive, în concentrație extrem de mică, în corpul ființelor vii. Astfel, radio-potasiul (a cărui prezență se consideră că are o importanță deosebită în activitatea inimii) și radio-carbonul (care se găsește răspîndit în tot corpul) emit radiații gama sau beta chiar în interiorul celulelor. Dar această radioactivitate internă este mică, ea fiind aproximativ de 23 mr/an (potasiu 40 = 20 mr, carbon 14 = 1 mr, radonul și produsele de descompunere = 1 mr).

În concluzie, asupra ființelor vii se exercită prin fondul natural de radiații, o iradiere neîntreruptă, externă și internă și care nu poate fi înlăturată.

Pentru aprecierea cantității de radiații pe care o primesc ființele vii, se folosește ca unitate de măsură röentgen-echivalentul omenesc (rem, röentgen echivalent man), care reprezintă cantitatea de energie absorbită de 1 gram de țesut, cînd acesta a fost supus unei radieri de 100 ergi.

Valoarea fondului natural de radiații (cantitatea sau doza) primită de ființele vii variază în funcție de altitudine, de așezare geografică, de distribuția zăcămintelor de corpuri radioactive din scoarța pămîntului, de condițiile de viață ale animalelor, plantelor, oamenilor etc. Această valoare este apreciată pentru organismul omenesc ca fiind de 0,6—15 m. rem. (miliröentgen echivalenți omenești) pe zi și de 100—425 m. rem. pe an.

Cercetările făcute în ultimii ani, în vederea precizării cantitative a radiațiilor absorbite din fondul natural, au arătat că un om primește în cursul unui an, la nivelul gonadelor, 0,095 r. (= 95 mr.), deci în decurs de 30 de ani, cît este durata unei generații (prin prizma perioadei reproductive a omului), omul este supus unei iradieri de aproximativ 3 r. gonade. Doza aceasta se referă la regiunile de pe glob cu un fond natural de radiații mediu. Astfel, după unele statistici, acest fond natural de radiații ar fi de 3,4 remi în Anglia, în timp ce în India sînt cunoscute regiunile cu monazit, din statul Kerala, unde fondul de radiații se ridică la aproximativ 30 remi pe generație.

Deci „Fondul natural de radiații" nu numai că nu constituie un pericol pentru ființele vii, dar se poate spune că aceste radiații au fost și sînt necesare dezvoltării vieții. Astfel, experiențele efectuate cu șoarecii albi de laborator, care au fost ținuți în tunelul Simplon — unde iradierea lipsește — au arătat că animalele degenerează, tocmai din cauza lipsei radiațiilor. Prin descoperirile făcute de Röntgen, Becquerel, Curie și apoi prin cercetările care au permis producerea artificială de noi surse radioactive de mare intensitate, s-a ajuns la o expunere suplimentară a oamenilor, animalelor etc. la radiații produse artificial. Descoperirea și folosirea în viața practică de zi cu zi a radioactivității, a radiațiilor X, a energiei nucleare etc., în biologie, medicină, tehnică etc., într-un ritm din ce în ce mai accelerat și în domenii de activitate din ce în ce mai numeroase, au determinat creșterea fondului natural de radiații. Această creștere suplimentară de iradiere poate prezenta, în anumite condiții, un pericol pentru ființele vii. Depășirea fondului natural de radiații, datorită altor surse de contaminare radioactivă, influențează negativ asupra organismului ființelor vii, deoarece aceste radiații produc diferite vătămări, în urma fenomenului de ionizare. Caracteristica principală a radiațiilor nucleare este aceea că prin interacțiunea cu țesuturile, cu substanța vie, produc direct sau indirect, ionizarea acesteia și produc așa numitul efect radiobiologic (E.R.B.), care este cu atît mai puternic, cu cît energia transportată de radiații este mai mare. Creșterea marcată a cantității de energie radiantă absorbită de populație (drept urmare a folosirii acestor radiații și a izotopilor în industrie, agricultură, biologie, geologie, medicină etc.) și care se adaugă la energia radiantă absorbită din fondul natural de radiație, are și efecte genetice, influențează mutațiile cromozomiale. Acest lucru este cu atît mai important, cu cît se știe că pentru efectul mutagen nu există o doză minimă admisibilă și că cele mai mici cantități de energie radiantă absorbită la nivelul gonadelor poate declanșa mutații.

Marea majoritate a mutațiilor spontane este consecința radiațiilor naturale, lucru care explică o mare parte din patologia ereditară. Numărul malformațiilor congenitale

și al bolilor ereditare consecutive, exclusiv al mutațiilor, este în continuă creștere. Apariția mutațiilor genetice după iradiere este un fenomen bine cunoscut în genetica experimentală. Una din cele mai importante concluzii ale radiogeneticii experimentale a fost stabilirea faptului că există la unele organisme o relație liniară între doză și numărul de mutații. Astfel, la *Drosofila* relația liniară este evidentă pentru doze care variază între 5 r. și 12 500 r. Relația este liniară și la bacterii, unde, la doze mai mici de 8 r., numărul de mutații este proporțional cu cel așteptat în cadrul unei relații liniare. Incidența mutațiilor depinde și de sensibilitatea speciei (la *Drosofila* o doză mare antrenează o rată de mutații de $1{,}5 \times 10^{-8}$ gene ; la șoareci frecvența este mult mai mare : 28×10^{-8} gene). S-a stabilit de asemenea că dozele mici de radiații absorbite de întreaga populație sînt mai periculoase din punct de vedere genetic, decît dozele mari absorbite de un număr limitat de indivizi. Doza de radiații primite de populație a crescut în ultimile trei decenii. În S.U.A., iradierea artificială, numai pe o singură generație, a devenit egală cu iradierea naturală dobîndită în decursul a sute de milenii. Iradierea populației este în continuă creștere și dacă acest ritm va fi menținut, fiecare individ va primi o doză din ce în ce mai mare de radiații.

Referitor la măsurile de diminuare a acțiunii nocive a fondului natural de radiații asupra organismelor vii trebuie arătat că, dacă asupra componenței cosmice a acestui fond natural măsurile sînt limitate, în ceea ce privește componența terestră ele pot fi luate și aplicate. În acest sens, în minele radioactive se va folosi perforarea umedă pentru a evita inhalarea prafului radioactiv ; se va interzice minerilor să bea din izvoarele de la locurile de muncă, care au totdeauna apă radioactivă, aprovizionîndu-se din timp minele radioactive cu apă potabilă neradioactivă. Pentru evitarea inhalării de radon, se va face în mine și o primenire continuă a aerului și se vor unge pereții acestor mine cu ulei, în care gazul radon este solubil, rămînînd astfel în cea mai mare cantitate pe pereți. După extragerea minereurilor radioactive, în cadrul procesului de „îmbogățire a acestora în substanțe radioactive" și mai ales în timpul spargerii minereurilor radioactive, a spălărilor fracționate și succesive etc., se impune captarea prafului radioactiv. Acesta este nociv nu numai pentru muncitorii de la locurile de muncă, dar și pentru întreaga regiune, deoarece datorită vîntului acest praf radioactiv se depune pe pămînt, apă, plante, case etc.

În concluzie, se poate spune că o creștere suplimentară a fondului natural de radiație atît de necesar dezvoltării vieții, poate prezenta un pericol grav pentru om și pentru celelalte ființe vii, ca și pentru generațiile viitoare ale acestora.

BIBLIOGRAFIE

SCHMITZER, GH. : *Viața medicală*, vol XI, nr. 19, 1964, pg. 1323 : VOICULEȚ, N. : *Radiațiile și organismul omenesc*. Edit. științifică, București, 1964 ; COSTĂCHEL, O. : *Boala de iradiere*. S.R.S.C., București, 1960. * * * : Conferința de radiobiologie : *Radiațiile și ereditatea*, București, iunie, 1964 ; DUBININ, N. B. : *Genetica moleculară și acțiunea radiațiilor asupra eredității*. Edit. științifică, 1966, pag. 233.

Dr. I. ȚUGUI, București

ARN-UL ȘI MEMORIA

Memoria, fără de care nu ne-am putea imagina viața, a devenit încă din cele mai vechi timpuri obiectul de studiu al oamenilor de știință din cele mai variate domenii de activitate. Dezvoltarea impetuoasă a biochimiei, biofizicii, fiziologiei, geneticii în special în ultimele decenii ale secolului al XX-lea, a dus la concluzia că mecanismul întipăririi este bazat pe modificări chimice fine ale componentelor celulei. Dintre numeroșii componenți ai celulei, un rol important în procesul de memorare revine acizilor nucleici (ADN și ARN) și substanțelor proteice. Deși primele experiențe au fost efectuate pe animale de laborator (șobolani, șoareci) sau planarii (viermi lați cu sistem nervos), rezultatele obținute au suscitat un interes deosebit, primele concluzii fiind deja generalizate la om.

Cercetările întreprinse de U. Dingman, M. Sporn, V. Tangur, O. A. Danilova, la șoareci, au demonstrat că ARN este substanța ce codifică memoria. Astfel, la un lot de șoareci cărora li s-a elaborat un reflex condiționat, au injectat un ferment (ARN-aza) ce scindează molecula ARN, determinînd stingerea reflexului. Acest

lucru demonstrează că ARN este răspunzător în procesul de întipărire. De un interes deosebit se bucură cercetările profesorilor Holgar Hyden (Universitatea din Göteborg-Suedia) și James V. Mc. Connell (Universitatea din Michigan-S.U.A.).

Cu prilejul unor experiențe efectuate pe șobolani, H. Hyden a constatat că, în procesul de memorizare, apar în celulele cerebrale, mici cantități de ARN și de proteine, de o anumită compoziție, identică cu cele din cromozomi și gene. Pe baza acestei constatări a tras concluzia că în procese de memorizare genele sînt stimulate să producă acest ARN, care la rîndul său determină sinteza proteinei necesare pentru memorizare. Deși nu se cunoaște compoziția acestei proteine recent s-a descoperit o proteină unică în felul ei, care se găsește în celulele cerebrale la toate speciile — de la pești la om. Experiențele au demonstrat că sinteza de proteine poate fi blocată. Pentru acest blocaj s-a folosit antibioticul puromicina. S-a experimentat cu pești cărora li s-a creat un reflex după care s-a injectat în craniu puromicină. S-a constatat că aceasta a împiedicat formarea memoriei de lungă durată, dar nu a acționat asupra memoriei de scurtă durată. Acest fenomen sugerează ideea că există un ARN special care nu este influențat de antibiotice și acționează în cadrul memoriei de scurtă durată.

Deosebit de interesante sînt experiențele lui J. Mc. Connell, efectuate cu planarii (animale mici, primitive, dar care posedă creier adevărat). Tăiate în două, nu mor, partea de la cap dezvoltă o nouă coadă, iar partea de la coadă un nou cap.

Folosind metoda spectrografiei în raze ultraviolete și röntgenmicroradiografiei, a constatat că în timpul unei activități motorii intense, celulele motorii din cornul anterior al măduvii spinării prezintă o scădere a fracțiunii pentazo-nucleoprotidice, de aproape 5 ori, în timp ce alte fracțiuni porteice rămîn practic nemodificate. În celulele nervoase ale creierului se observă de asemenea o creștere a cantității de ARN de peste 10 ori față de cele gliale, iar procesele de sinteză și hidroliză în celulele nervoase se desfășoară mult mai intens. În același timp, diferă proporția bazelor azotate: adenina (A), guanina (G), citozina (C), uracilul (U) din molecula de ARN. În celulele gliale cantitatea de adenină și uracil este aproximativ egală, în timp ce în celulele nervoase se găsește mai multă guanină și mai puțină citozină.

J. Connel, folosind cercetările fiziologului rus Ivan Pavlov a efectuat cîteva experiențe ingenioase. Folosind un excitant luminos și electric, a indus un reflex condiționat. După aceasta, planariile au fost tăiate în două. După circa o lună, cînd fiecare parte își regenerase partea pierdută, a constatat că cozile regenerate prezentau aceeași memorie ca și capetele regenerate, cu toate că acestor cozi le crescuse un creier nou. Aceeași situație s-a întîlnit și cînd planariile au fost tăiate în mai multe bucăți și fiecare regenera un nou animal. Pe baza acestor rezultate, s-a pus întrebarea dacă „învățătura" unui vierme antrenat n-ar putea fi transferată altui vierme, extrăgînd anumite substanțe și înlocuindu-le altei planarii. Aceasta cu atît mai mult cu cît s-a ajuns la concluzia că amintirile se păstrează prin modificări chimice ce au loc în fiecare celulă a sistemului nervos. Astfel, planariile neantrenate, foarte flămînde, au fost hrănite cu animale antrenate, fin tăiate. După cîteva zile s-a constatat că acestea odată cu hrana primiseră și o parte din „învățătură". În urma multiplelor și variatelor experiențe, în mod firesc s-a ridicat întrebarea: Care din milioanele de molecule din celulele nervoase sînt răspunzătoare de înmagazinarea amintirilor? Prof. H. Habslead și prof. H. Hyden au emis ipoteza că acest rol revine moleculelor de acid ribonucleic (ARN) ce se găsesc în cantități mari în celulele nervoase. Astfel, extrăgîndu-se ARN de la planarii antrenate și injectîndu-se în corpul unor viermi neantrenați, după cîteva zile s-a constatat că s-a realizat un transfer de memorie.

Aceste experiențe au fost repetate în diferite țări: Cehoslovacia, S.U.A., Danemarca și rezultatele au fost confirmate.

Rezultatele obținute în experiențe cu planarii au fost generalizate și la alte animale, cu organizare superioară, inclusiv la om. Astfel, o serie de psihiatri canadieni, au început să injecteze ARN la pacienți ce se plîngeau de scăderea memoriei. În numeroase cazuri, este posibilă prevenirea sau chiar vindecarea unor forme de scădere a memoriei la oamenii senili sau pre-senili. Și cu prilejul acestor experiențe s-a constatat rolul ARN în procesele mnezice. Pînă la 40 ani cantitatea de ARN crește, apoi se stabilizează pentru ca după 60 ani să descrească.

Deși nu se cunoaște încă mecanismul prin care memoria se realizează în celulele nervoase și nici dacă toate tipurile de memorie se pot „transfera" primele experiențe deschid perspective încurajatoare în acest domeniu plin încă de enigme și surprize.

I. ANGHEL, București

GRĂDINA BOTANICĂ DIN CONAKRY

Conakry, capitala Republicii Guineea, perlă a Africii de vest, cunoscut şi sub numele de „Oraşul florilor", are o grădină botanică situată la marginea oraşului, în cartierul Camayenne, foarte aproape de „Hotelul Camayenne", aşezat pe ţărmul Oc. Atlantic. Sînt foarte puţini cei ce cunosc existenţa acestei grădini, întrucît nu au apărut publicaţii speciale referitoare la ea. Oficial nici nu este denumită Grădină botanică (Jacques Félix a botezat-o „Jardin de Camayanne" în amintirea întemeietorului ei). Astăzi te întîmpină la intrarea ei o plachetă cu titulatura „Pepiniere de la ville de Conakry". Cu toate acestea ea are caracteristicile unei adevărate grădini botanice şi merită a fi cunoscută.

Această grădină s-a născut odată cu trasarea limitelor ei în anul 1897, cu scopul de a se face pe de o parte o grădină botanică cu colecţii de plante variate şi pe de altă parte o Staţie de aclimatizare şi de experimentare agricolă, necesară pentru a uşura munca plantatorilor.

În 1898 au fost plantate primele exemplare de bananieri *(Musa sinensis)*. Din acest buştean-mamă, s-au născut toţi bananierii existenţi în Guineea. În acelaşi an au fost introduse şi cîteva plante de ananas : „Baronne de Rotschild", „Comte de Paris", „d'Ein ville" sau „Pain de sucre", „Abacaxi" (în 1901), iar în 1902 „Cayenne á feuilles lisses".

Aceste varietăţi care reuşesc foarte bine în Guineea, au fost răspîndite şi în circumscripţiile din interiorul ţării.

Tot în această perioadă a fost întreprins studiul principalelor plante ce furnizează cauciucul ; astfel, în 1897—1898 au fost introduse primele plante de *Hevea brasiliensis*, apoi *Castiolla elastica* şi *Manihot glaziowi* (ceara). Paralel erau studiaţi *Landolphias*, *Hendelotii* şi *Owariensis*, originari din Guineea.

Din 1917 grădina a fost închisă şi nu s-a mai redeschis decît în 1929, cînd solul a trebuit să fie regenerat, iar colecţiile reconstituite.

În 1939, la începutul celui de-al doilea război mondial, grădina este din nou abandonată, pînă în 1943, cînd activitatea este reluată.

De la început, Grădina botanică a fost în administraţia „Serviciului de agricultură", iar mai tîrziu a fost încredinţată „Serviciului Apelor şi Pădurilor". În 1956 este construită o clădire, folosită pentru birouri şi ca locuinţă a şefului lucrărilor din grădină. Trecerea acesteia la „Serviciul Apelor şi Pădurilor" are drept consecinţă schimbarea denumirii în „Parc forestier".

De la 1 ianuarie 1959, deci la cîteva luni de la eliberarea Republicii Guineea (2 oct. 1958), parcul este trecut municipalităţii din Conakry, iar grădina ia numele de „Parcul Municipal din Camayenne" avînd un director, care îndeplineşte şi funcţia de Controlor adjunct principal al apelor şi pădurilor.

Obiectivele principale ale conducerii grădinii sînt următoarele :

1) pentru menţinerea şi extinderea colecţiilor de arbuşti existenţi, parcul este în legătură cu diverse organisme ştiinţifice străine, făcînd schimb de seminţe şi de informaţii ;

2) producerea plantelor de aliniere, şi de ornament şi a arborilor fructiferi, care sînt cedaţi apoi instituţiilor publice (învăţămînt, armată etc.) şi la cerere particularilor ;

3) menţinerea şi întreţinerea acestei grădini ca mijloc de recreere a copiilor şi bătrînilor, în mijlocul cartierului Camayenne-Donka şi ca sprijin pentru elevi în vederea întocmirii de colecţii de plante. Iniţial parcul avea 30 ha, treptat, pentru diferite aşezăminte, suprafaţa a fost redusă încît în prezent ocupă 18 ha.

În această grădină se găseşte o bogată colecţie de reprezentanţi ai florei lemnoase din Africa tropicală şi arbori preţioşi ai regiunilor tropicale din lumea întreagă.

În acest parc am văzut : pentru prima dată renumitul boabab *(Adansonia digitata)* specific savanelor ; *Musanga smithii* (fam. Maraceae), reprezentant al pădurilor umede, folosit la fabricarea hîrtiei ; uriaşii copaci din speciile locale *Spathodea campanulat* şi *Entandophragma angolense* sau tiama în limbaj popular local (fam. Meliaceae); *Averrhoa carambola* (fam. Oxalidaceae), arbori înalţi cu fructe mari costate, suculente, acrişoare şi plăcute la gust ; *Encephalarthos barteri*, endemic african, precum şi multe alte plante lemnoase pe care mai tîrziu le-am întîlnit trăind în condiţii naturale.

Menţionez şi cîţiva dintre reprezentanţii florei tropicale neafricane, cultivaţi în grădină : arborele de pîine *(Artocarpus incisa)* (fam. Moraceae), originar din regiunea indoneziană, din păcate steril ; arborele *Tectona grandis* (fam. Verbenaceae), din al cărui lemn se obţine vopsea roşie ; plantat astăzi pe scară largă în pădurile Africii tropicale, relativ mic ca înălţime, originar din America de Sud şi producător de saponină este arborele „de săpun" — *Ackras sapota* (fam. Sapotaceae) (are fructe cu gust

plăcut, asemănător vișinilor); arborele *Garcinia mangostana* (fam. Gutiffereae) ale cărei fructe, după părerea oamenilor de știință, sînt cele mai bune din lume.

Se mai întîlnesc și mulți copaci mari, aparținînd diferitelor specii de eucalipt, în special *Eucalyptus resinifera, Eucalyptus rostrata* (fam. Myrtaceae), precum și alte plante lemnoase uriașe: *Hura crepitans* (fam. Euphorbiaceae), *Trichilia prieuriană* (fam. Meliaceae), *Delonix regia* (fam. Caesalpinaceae), *Cedrela odorata* sau acaju (fam. Meliaceae), *Cala cardifolis* (fam. Sterculiaceae), *Cocos nucifera* (fam. Palmaceae), *Khaya senegalensis* (acaju de Senegal) (fam. Meliaceae), *Erythrophleum guineense* (fam. Caesalpinaceae) numit și Tali (foarte otrăvitor), *Dracaena manii* (fam. Agavaceae,) *Oreodoxa regia* (fam. Palmaceae), *Ceiba pentandra* sau arborele fomager (fam. Bombacaceae) etc.

O deosebită impresie mi-au produs reprezentanții florei tropicale mondiale pe care i-am văzut aici pentru prima oară în natură. Așa este de exemplu arborele cauliforic *(Crescentia alata)* (fam. Bignoniaceae) cu fructe de forma unui pepene, atîrnînd de tulpină, folosite de negrii africani la fabricarea vaselor de uz casnic, precum și drept cutie de rezonanță a instrumentului lor muzical popular, xilofonul.

Mîndria grădinii botanice din Conakry este o imensă liană locală *(Lonchocarpus cyanescens)*, care se înalță ca un boa uriaș pe copacii din vecinătate. Atenția mi-a fost atrasă și de liana ierboasă *Gloriosa superba* cu flori mari care își schimbă culoarea de la ocru la roșu și ale cărei rădăcini conțin alcaloidul colchicină.

O impresie deosebită mi-a produs așa numitul „arbore al călătorilor" *(Ravenala madagascariensis)* (fam. Musaceae) înrudit cu bananul, a cărui frunze la fel de mari ca ale acestuia, ating 2—3 m lungime. Spre deosebire de banan are o tulpină adevărată, iar frunzele sînt prevăzute cu pețioli lungi. Toate frunzele sînt așezate în același plan, așa încît coroana copacului seamănă cu un evantai deschis. La baza pețiolilor lățiți apa se strînge pînă la 1 litru și este suficient doar să perforezi baza pețiolului pentru ca să-ți poți potoli setea; de aici rezultă numele ce l-a primit *Ravenala* de „arborele călătorilor".

Pe cărările roșii de laterite ale grădinii cresc tot felul de mușchi, *Selaginella* și ferigi mărunte. Sub pologul copacilor se întind desișuri întregi de *Caladium* sp. — cu frunze pestrițe —, *Haemanthus multiflorus* și alte plante ierboase.

Se observă un număr foarte mare de epifiți pe trunchiurile și crengile copacilor. Am fost surprins de abundența speciilor de plante lemnoase, ale căror flori și fructe cresc sub frunze, direct pe trunchiuri și ramuri. Acest fenomen numit cauliflorie este foarte caracteristic florei dendrologice tropicale.

Am avut prilejul să văd bananul roșu, specie rar întîlnită printre varietățile bananului *(Musa sapientium* var. *rubra)*. Fructele deși mari, cu partea cărnoasă bine dezvoltată, nu sînt gustoase; interesează mai mult aspectul decorativ al plantei. Alei frumoase de ecualipt, cocotieri etc. brăzdează grădina. Pe lîngă cocotieri pot fi văzute și alte specii ale palmierului, printre care amintesc palmierul de rafie ce m-a uimit prin mărimea neobișnuită a frunzelor și inflorescențelor. În grădină se studiază agrotehnica unor plante tropicale de cultură și ornament, în special ananas, banabi și avocade *(Persea)* pentru care sînt prevăzute parcele importante. O deosebită atenție se acordă plantelor tropicale cauciucofere. Astfel am putut vedea cunoscutul arbore de cauciuc *(Hevea brasiliensis)* și arborele manioc *(Manihot glaziowi)*, ambii din familia Euphorbiaceae (originari din America de Sud), *Castlloa elastica* din Mexic, precum și alți arbori.

În grădină se fac lucrări interesante în scopul studierii fenomenului poliembrionar la *Mangifera indica;* acest fenomen are același caracter ca și poliembrionia nucleară la citrice.

Ca element decorativ al Grădinii botanice din Conakry este cunoscuta plantă a regiunilor subtropicale umede *Cycas revoluta*, unul din reprezentanții tipici ai Cycadalelor, cu tulpina scurtă și groasă, acoperită cu un înveliș, format din resturi ale bazei frunzelor, iar în vîrf se termină cu un buchet de frunze lungi, de un verde închis, simplu penate, lucioase și aspre, orientate în toate părțile.

De asemenea, ca plante decorative am mai întîlnit pe marginea aleelor: *Thunbergia erecta* (fam. Acantaceae) și *Lantana camara* (fam. Verbenaceae), arbuști înalți de 1,75—2 m, precum și *Agave american (fam. Agavaceae).*

În concluzie se poate spune că grădina botanică din capitala Guineei este interesantă prin numărul mare și variat de plante exotice, fie endemice sau aduse și aclimatizate din diferite ținuturi de pe alte continente, constituind un punct floristic atractiv mai ales pentru specialiști.

VALERIU HOGAȘ, prof., Lugoj

UNII PARAZIȚI ȘI PRĂDĂTORI AI INSECTELOR DĂUNĂTOARE DE LA PLANTELE LEGUMICOLE

Din numărul mare de insecte cunoscute pe glob, cele mai numeroase au un regim de hrană fitofag. Pagubele produse de insectele dăunătoare diferitelor culturi (cereale, pomi fructiferi, plante industriale, legume, viță, păduri) sînt uneori considerabile ajungînd pînă la compromiterea recoltelor. În limitarea invaziilor insectelor vătămătoare, deci în fluctuațiile numărului indivizilor populațiilor lor, o însemnătate deosebită o au factorii abiotici (climatici, edafici) și factorii biotici (paraziți prădători, diferite microorganisme etc.). Cunoașterea factorilor biotici are astăzi o mare importanță pentru combaterea sau lupta biologică, metodă recunoscută față de celelalte metode agrofitotehice, sau chimice, ca de mare perspectivă.

În ultima vreme s-a constatat însă că prin aplicarea frecventă și pe scară largă a produselor de sinteză organică (derivați cloruraţi, organo-fosforice etc.) s-au înregistrat la culturile tratate și numeroase fenomene negative. Astfel prin folosirea repetată a unor produse au apărut forme de insecte devenite rezistente la aplicarea tratamentului. De asemenea, prin metodele de combatere aplicate, distrugîndu-se și insectele utile-parazite sau prădătoare și unele specii polenizatoare s-a schimbat mult componența biocenozelor. În plus s-a dovedit că o serie de produse chimice (cele cu remanență mare) sînt extrem de toxice și că această toxicitate se menține mult timp după aplicarea tratamentului. Iată de ce în prezent se încearcă a se acorda o însemnătate deosebită combaterii biologice.

În ultimul deceniu, în Europa a luat ființă „Comisia internațională de luptă biologică" cu scopul de a coordona și de a intensifica cercetările și aplicațiile luptei biologice în Europa, Africa de nord, Orientul Apropiat și Mijlociu și restul continentului african .Necesitatea intensificării cercetărilor privind lupta biologică, a fost susținută și la ultimele congrese internaționale de entomologie (Londra, Viena). Una din direcțiile mult discutate la aceste manifestări științifice a fost aceea a studiului aprofundat privind formarea și dinamica faunei folositoare din agrobiocenoze și asociațiile naturale.

În țara noastră au apărut numeroase lucrări privind sistematica și chiar biologia insectelor parazite și prădătoare, lucrări care constituie puncte de sprijin pentru aplicarea practică a procedeelor de luptă biologică. Așa de exemplu, diferite grupe de entomofagi ca *Ichneumonide, Braconide, Chalcidide, Cynipide, Proctotrupide, Syrphide, Tachinide, Chrysopide, Formicide* etc., sînt studiate din punct de vedere sistematic și ecologic. De asemenea, se întreprind cercetări asupra paraziților vegetali (bacterii și ciuperci) sau a altor microorganisme care se pot folosi în combaterea dăunătorilor.

Rezultate promițătoare s-au obținut în urma experimentării biopreparatului „Thuringin" 150 M ICCA, asupra omizilor defoliatoare în păduri sau în livezi. De asemenea, sînt demne de semnalat experiențele făcute cu ciuperca *Beauveria bassiana* împotriva unor dăunători cum este *Leptinotarsa decemlineata* Say (gîndacul din Colorado) sau *Zabrus tenebrioides* Goeze, (gîndacul ghebos al grîului) etc. Toate acestea arată nu numai un aspect al luptei biologice, ci și faptul că trebuie făcute serioase cercetări în vederea utilizării insectelor și microorganismelor în practica combaterii biologice. Astăzi se cunosc o serie de dăunători care pot fi parazitați în procente apreciabile : *Eriosoma lanigerum* Hausm. (păduchele lînos al mărului) este parazitat în proporție de 80—100% de hymenopterul *Aphelinus mali* Hald., *Quadraspidiosus perniciosus* Comst. (păduchele din San-José) este parazitat în proporție de 60% de *Prospaletella perniciosi* Tow. iar *Scoeia segetum* Schiff. (buha semănăturilor) are ca parazit oofag himenopterul *Trichogramma evanescens* Westw. Acest himenopter poate fi crescut în laborator pe ouă de *Sitotroga cerealella* Oliv. și apoi transportat în cîmpurile infestate de buha semănăturilor, unde în condiții prielnice poate parazita ouăle de buha semănăturilor în proporție de 80—90%. În unele țări sînt experimentate diferite specii de *Trichogramma* împotriva viermelui merelor *(Laspeyresia pomonella* L.), iar pentru combaterea ploșnițelor cerealelor *(Eurygaster)* se folosesc paraziți oofagi — *Telenomus* și *Microphanurus.* Alte specii care pot fi utilizate cu mult succes în lupta biologică sînt *Apanteles glomeratus* L. care parazitează larve de *Pieris brassicae* L. și *Aporia crataegi* L. (nălbarul) ; *Habrobracon brevicornis* Wesm. care distruge 40—50% larve de *Ostrinia (= Pyrausta) nubilalis* Hb. (șfredelitorul porumbului) ; *Anastatus dispar* Motsch. parazitează ouă de *Lymantria dispar* L. (omida păroasă a stejarului) ; *Pteromalus puparum* Swed. care parazitează crisalidele unor Lepidoptere (Pieridae, Nymphalidae) și altele.

În practica combaterii biologice alături de paraziți pot fi utilizate și insectele prădătoare din ordinul Coleoptera, specii de Coccinellidae *(Coccinella, Adalia, Chilocorus)* care distrug numeroase specii de păduchi de frunze (Aphidoidea) și de păduchi țestoși (Coccidoidea). În unele țări (U.R.S.S. Italia), se fac culturi în laborator de Coc-

cinelide ca *Rodolia cardinalis* Muls., *Cryptolaemus montrouzierii* Muls. pentru a fi utilizate împotriva păduchilor țestoși *Pericerya purchasi* Mask. și *Pseudococus citri* Risso.

În Italia și alte țări, sînt folosiți ca prădători diferite specii de *Formica* împotriva larvelor lepidopterelor geometride (cotarii) și a larvelor de *Tortrix viridana* L., care sînt mari dăunători ai pădurilor, cît și împotriva larvelor de Tenthredinide. Din ordinul Heteroptera se pare că pentatonidul *Perillus bioculatus* F. introdus din America, va reuși să se aclimatizeze în multe țări din Europa și să fie folosit împotriva gîndacului din Colorado. Există și alte numeroase specii de Pentatomidae *(Picromerus, Zircona etc.)* care vor putea fi folosite în combaterea pe cale biologică a dăunătorului.

Deși cercetările privind combaterea biologică se intensifică în mai toate laboratoarele din lume, sînt încă necesare studii, mai ales privitoare la biologia paraziților și prădătorilor pentru a se cunoaște eficiența speciilor, precum și potențialul lor biotic.

În cercetările făcute de noi la Ciolpani privind insectele dăunătoare am întîlnit : *Pieris brassicae* L., *Pieris napi* L., *Mamestra brassicae* L., *Plutella maculipennis* Curt., *Chortophila brassicae* Bouché, *Brevicorine brassicae* L., *Bruchus pisi* L. etc.

Asupra acestor dăunători s-au efectuat timp de mai mulți ani unele cercetări atît în cîmpul de cultură, cît și în laborator, urmărind paraziții și prădătorii cei mai importanți.

Omizile tinere de *Pieris brassicae* L. (albilița, sau fluturele de varză) sînt frecvent parazitate de hymenopterul *Apanteles glomeratus* L. (Braconidae-Microgasterinae). Femelele acestui parazit depun în corpul omizilor un număr diferit de ouă. Larvele parazitului se dezvoltă și se hrănesc pe seama țesutului adipos și al organelor interne ale gazdei. La maturitate străpung tegumentul acesteia și fiecare larvă își țese un cocon mătăsos de culoarea sulfului. Grupele de coconi legate prin cîteva fire de mătase, se găsesc pe partea inferioară a frunzelor de varză sau pe tegumentul omizilor din care au ieșit paraziții. În interiorul coconilor are loc transformarea în nimfă și apoi în adulți. Adulții rod cu mandibulele capătul anterior al coconului și ies la exteriorul acestuia, primii ieșind masculii. Adulții se răspîndesc pe culturile de varză sau pe diferite flori din jurul culturilor. Acest parazit are două generații pe an, a căror dezvoltare este în strînsă legătură cu dezvoltarea gazdei. Dezvoltarea unei singure generații durează 25—30 zile. *Apanteles glomeratus* L. parazitează omizile de *Piersis brassicae* L. în proporție de 60%. Parazitul utilizează drept gazde și alte specii de lepidoptere ca : *Pieris rapae* L., *Pieris daplidice*, *Aporia crataegi* L. (nălbarul), *Pyrameis atalanta* L., *Pyrameis urticae*, *Acronycta tridens* Schiff. etc.

Alături de coconii de *Apanteles glomeratus* L., pe frunzele de varză se găsesc și alți coconi izolați, de culoare albă, cenușie cu dungi transversale întunecate. Acești coconi aparțin larvei speciei *Anilastus ebeninus* Grav. (Ichneumonide) cunoscut ca parazit al larvelor de *Pieris brassicae* L. Parazitul are două generații anuale, prima generație dezvoltîndu-se în 30 de zile, iar a doua în 21 de zile. Din culturile de crisalide de *Pieris brassicae* L. a fost obținut parazitul *Pteromalus puparum* Swed. (Pteromalidae-Chalcidoidea).

Femelele acestui parazit depun ouă în crisalide, cînd acestea au corpul moale. Întreaga dezvoltare are loc în corpul gazdei, iar adulții o părăsesc prin niște orificii rotunde făcute în tegument. Parazitismul acestei specii atinge 80—90%.

În culturile de *Mamestra brassicae* L. (buha verzii), cunoscută de asemenea ca mare dăunător al culturilor de varză, s-au obținut numeroase exemplare de *Meteorus rubens* Nees. (Hymenoptera — Braconidae). Dintr-o singură larvă de *Mamestra* s-au obținut 60—80 larve de *Meteorus*. Fiecare larvă matură cînd părăsește gazda, construiește cîte un cocon mătăsos de culoare castanie. Coconii sînt așezați în grupe, dar nelegați prin fire mătăsoase. Ei sînt construiți alături de larva gazdă sau pe solul din apropierea plantelor de varză. În literatură acest parazit este menționat și pe larvele diferitelor specii de *Agrotis*. Se pare că *Meteorus rubens* Nees. limitează în procente destul de accentuate atacurile produse plantelor de speciile de *Agrotinae*. Datele referitoare la biologia acestui parazit sînt extrem de puține încît sînt necesare studii.

În culturile de la Ciolpani s-au întîlnit frecvent în această direcție atacuri de *Plutella maculipennis* Curt. (molia verzei). Larvele acestui dăunător s-au găsit parazitate de *Angitia fenestralis* Holmgr. (Hymenoptera-Ichneumonidae). Parazitul infestează larve de *Plutella* de diferite vîrste, începînd cu cele neonate și chiar pe cele din ultimul stadiu. Întreaga dezvoltare la *Angitia* — din momentul depunerii oului pînă la apariția adultului — durează 14 zile. După datele lui M. Constantineanu se

pot obține în laborator șapte generații pe an, deci prin potențialul ei biotic această specie ar putea fi utilizată cu succes în combaterea moliei verzii.

Pe frunzele de varză, din primăvară pînă toamna tîrziu, se întîlnesc și numeroase colonii de *Brevicorine brassicae* L. (păduchele cenușiu al verzii). Coloniile uneori sînt atît de dese încît frunzele de varză se îndoaie sub greutatea lor. În aceste colonii își găsește gazda preferată *Diaeretus rapae* Marsh. (= *Aphidius brassicae)* (Hymenoptera-*Braconidae)*, parazit specific al formelor virginogene de *Brevicoryne*. Păduchii parazitați se disting prin forma lor globuloasă, prin culoarea lor lucioasă și prin imobilitate. Pînă la completa dezvoltare parazitul rămîne în corpul păduchelui consumîndu-i conținutul. Adultul părăsește gazda printr-un orificiu circular de pe partea dorsală a corpului. Într-un an s-au obținut mai multe generații legate de dezvoltarea gazdei. În timpul iernii parazitul poate fi întîlnit ca adult în sere unde se poate menține și gazda.

Un alt dăunător al culturilor de varză de la Ciolpani, este *Chortophila brassicae* Bouché (musca verzii). În culturile de *Chortophila*, din pupe am obținut *Cothonaspis rapae Welm*, din familia Cynipidae, care le poate parazita într-un procent de 7—15%.

La *Bruchus pisi* L. (gărgărița mazării) s-a semnalat specia *Triaspis thoracicus* Curt. (Hymenoptera-Braconidae). Într-o larvă tînără de *Brachus* parazitul depune un singur ou. Larva acestuia consumă conținutul intern al gazdei, iar la maturitate taie tegumentul, o părăsește și își construiește un cocon castaniu în mijlocul bobului de mazăre. În interiorul coconului se transformă în nimfă și adult. Aceștia rod cu mandibulele capătul anterior al coconului și apoi peretele bobului de mazăre reușind să iasă la exterior. Cea mai mare parte din adulți își caută ca loc de iernare diferite ascunzișuri din depozitele de mazăre unde au ajuns o dată cu boabele. Parazitul are o singură generație pe an, iar procentul de parazitism poate varia anual între 30—40%.

Pe lîngă paraziții din culturi și în natură, am identificat și serii de insecte prădătoare. Astfel coloniile de Brevicoryne pot fi distruse de către larvele și adulții de buburuze, dintre care menționăm : *Coccinela 7 punctata* L., *Coccinela 11 punctata* L., *Adalia punctata* L., *Scymnus* sp. (Coleoptera-Coccinelidae). Speciile de buburuze sînt active în zilele însorite, iar larvele lor se mișcă repede de pe o frunză pe alta consumînd continuu cu lăcomie coloniile de Brevicoryne. Într-o singură zi o larvă poate consuma între 200—300 indivizi ai acestui afid. Printre speciile prădătoare, pentru *Brevicoryne brassicae* L. mai menționăm și larvele de *Syrphus balteatus* Schiner, *Syrphus corollae* Fabr., *Sphaerophoria scripta* L. (Diptera-Syrphidae). Larvele de Syrphidae prind afidele cu ajutorul mandibulelor, străpungîndu-le corpul cu placa tridințată intermandibulară, iar cu pompa faringiană sug conținutul victimei. O singură larvă poate devora 20—30 păduchi dintr-o dată, iar în cursul dezvoltării ei consumă pînă la 500.

Paraziții și prădătorii distrug în natură un număr mare de insecte dăunătoare nu numai la legume, dar și la alte plante cultivate. Totuși acești prădători sînt influențați negativ de acțiunea altor dușmani mai ales de hiperparaziți. Acțiunea parazitului *Apanteles glomeratus* L. este limitată de hiperparazitul *Aprostocetus* sp. (Chalcidoidea-Eulophidae) și de specii de *Hemiteles* (Ichneumonidae). *Diaeretus rapae* Marsh, are ca hiperparazit pe *Aphidencyrtus aphidivorus* Macr. (Chalcidoidea-Eucyrtidae) și mai ales pe *Charips tscheki* Giraud., *Charips longicornis* Hartig, și *Charips arcuatus* Kieffer (Cynipidae-Charipinae).

Insectele parazite și prădătoare, prin numărul mare de specii și indivizi și mai ales prin potențialul biotic al unor specii, au o mare însemnătate în distrugerea insectelor dăunătoare. Pentru ca acestea să poată fi eficiente trebuie să ținem seama de unele condiții. În primul rînd de raportul care există între acțiunea paraziților și prădătorilor pe de o parte, și acțiunea celorlalți factori de mediu. Dacă factorii acționează în sensul favorizării mai pronunțate a parazitului folosirea lui va fi practic posibilă și eficace. Complexul paraziților și prădătorilor va varia de la o regiune la alta în funcție de variația factorilor mediului. O cerință importantă este de a se ține seama de timpul necesar ca parazitul să-și exercite acțiunea reducîndu-se pe cît este posibil aplicarea insecticidelor care-i pot afecta viața. De asemenea, este important de cunoscut caracterul gregar sau solitar. Parazitul gregar are nevoie de mai puține gazde și nevoile lor vor fi mai ușor satisfăcute, iar eficiența acestor paraziți în combaterea dăunătorului va fi mai mare decît a paraziților solitari.

Folosirea paraziților și prădătorilor necesită cunoașterea și înmulțirea speciilor locale cele mai active. Deși în combaterea biologică dirijată se întrebuințează insectele entomofage, totuși sînt necesare minuțioase și numeroase cercetări în sensul cunoașterii condițiilor optime necesare creșterii acestora în laborator și apoi lansarea lor în regiuni

invadate de dăunători. Studiile paraziților și prădătorilor (sistematice sau ecologice) sînt în momentul de față extrem de însemnate. Nu numai populațiile de paraziți și prădători trebuie cunoscute, ci și ansamblul tuturor factorilor biotici și abiotici legat de dăunătorul pe care dorim să-l combatem. Ținînd seama de faptul că adulții paraziților și ai unor prădători trăiesc pe diferite plante — flori — o atenție deosebită trebuie dată culturii acestor plante atractante (umbelifere sau plante melifere) în jurul grădinilor de legume sau a altor locuri infestate de dăunători. În acest fel favorizăm atragerea diferitelor specii de paraziți.

Se recomandă de asemenea, ca în aceste locuri, unde intenționăm să introducem metode de combatere biologică, să evităm pe cît posibil tratamentele cu produse chimice, sau să folosim numai unele insecticide cu acțiune *sistemică*, selectivă etc.

BIBLIOGRAFIE

BALACHOWSKY, A. : *Entomologie appliquée à l'agriculture.* Tome I, II, Paris, 1962, 1964. CONSTANTINEANU, M. : *Insecta. Fam. Ichheumonidae, subfam. Ichhneumoninae,* vol. IX, faasc. 4, Fauna R.P.R., București, 1959. IONESCU, A. M. : *Entomologie.* Edit. de stat didactică și pedagogică, București, 1962. LĂCĂTUȘU, M.: *Studiul Braconidelor în R.P.R.* Lucrare de dizertație, București, 1963. MANOLACHE, C. și BOGULEANU, GH. : *Curs de entomologie agricolă.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1967. NIKOLSKAIA, N. M. : *Halțidi faunî S.S.S.R. (Chalcidoidea),* Moskva-Leningrad, 1952. ȘUSTER, P. : *Insecta. Diptera — Syrphidae.,* vol. IX, fasc. 3, Fauna R.P.R., Edit. Academiei R.P.R., București, 1959.

MATILDA LĂCĂTUȘU, conf. univ., **VIORICA TRANDABURU**, asistent, București

INSTINCTUL „MATERN" LA PĂSĂRI ȘI IMPLICAȚIILE LUI [1])

Odată împlinit, nobilul act al procrăerii este urmat de interesul pentru viitoarea progenitură. Acesta se manifestă în primul rînd prin căutarea asiduă a unui loc cît mai discret și inaccesibil, în care pasărea să-și alcătuiască un cuib. În el vor fi adăpostite ouăle, pe care — în general — femela le va încălzi cu propriul său corp (timp variabil după specie) și în care vor crește puii pînă în clipa cînd își vor lua zborul. În acest moment părinții și-au făcut datoria, dar pînă atunci se cere multă agitație și uneori sacrificii din partea lor.

Amplasarea cuibului este hotărîtă fie de unul din sexe, fie de amîndouă. Astfel la rața mare *(Anas platyrhynchos)*, la ochiul boului *(Troglodytes troglodytes)* masculul este acela care alege locul viitorului cuib, în timp ce la alte păsări, cum este rața sunătoare *(Bucephala clangula)*, ferestrașul-mare *(Mergus merganser)* și colibri, femelele caută și aleg locul de amplasare a cuibului. La speciile poligame și poliandre tot femela îndeplinește acest rol.

În orice caz modul de a construi cuibul, amplasarea lui, felul materialelor folosite, este ereditar pentru fiecare specie. În condiții schimbate de mediu, păsările pot totuși să-și modifice obiceiurile în acest sens.

Este interesant că, în ce privește alegerea locului de cuibărit, se observă în primul rînd grija pentru evitarea acelor locuri care ar pune în pericol securitatea cuibului, și deci a puilor, față de prădătoare ; la unele specii în ajutorul securității cuiburilor vine în special homocromia. Astfel cuibul de sitar *(Scolopax rusticola)* este construit pe sol din numeroase pietricele de nuanța cojii ouălor, cuibul ciocănitoarei *(Neositta chrysoptera)* are exact aspectul scoarței ramurei de care este fixat, cuibul plutitor al cufundarului *(Gavia arctica)* se distinge cu multă greutate de mediul înconjurător, deoarece seamănă perfect cu un mănunchi de detritus vegetal.

Unele specii de păsări cuibăresc în colonii, ceea ce le asigură posibilități mai mari de apărare în caz de atac al prădătorilor ; astfel este lăstunul *(Delicon urbica)*, lăstunul de mal *(Riparia riparia)*, bîtlanul sau stîrcul cenușiu *(Ardea cinerea)*, vrabia gulerată *(Passer montanus)* etc.

---

[1]) La realizarea materialului au fost consultate lucrările lui P. P. Grassé, Z. Feider și colab., A. Brehm și V. Pop.

Alte păsări, de obicei cele de talie mică, cuibăresc de preferință în vecinătatea unor exemplare mari și foarte agresive care le asigură liniștea mult căutată și greu de obținut. Așa este tiranul din America *(Tyranus)* care își face cuibul în preajma celor de *Pitanga* care aparțin aceluiași gen. Tot astfel multe păsărele mici cuibăresc în vecinătatea vulturilor sau a vulturilor pescari care sînt realmente inofensivi pentru ele. Altele, beneficiază de liniștea pe care le-o oferă locuințele omenești cum este de exemplu rîndunica *(Hirundo rustica)* și barza albă *(Ciconia ciconia)*.

Unele păsări își asigură securitatea cuibului prin construirea lui alături de comunitățile unor insecte agresive, cum sînt furnicile carnivore, termitele și viespile. Acestea, tolerează prezența păsărilor în modul cel mai binevoitor. Picsul brun asiatic *(Micropternus)* cuibărește în cuiburile aeriene de furnici, papagalul *Agapornis* își construiește cuibul în cel al unor furnici agresive. *Coereba sharpii* cuibărește de preferință pe vegetale foarte veninoase. Pe cuibul de *Ploceus sakalava* (Passeridae) terminat își instalează colonia o specie de viespi. Este evident că localizarea cuiburilor în asemenea vecități periculoase, asigură păsărilor apărarea indirectă de nesățioșii prădători.

Instinctul de conservare al speciei face ca păsările ce populează Sahara să-și construiască cuibul tericol la umbra săracă — dar totuși existentă — a micilor boschete vegetale. Cele din regiunile înghețate își păstrează totdeauna cuiburile în locuri adăpostite, ferite, prin crăpăturile stîncilor pentru a evita acoperirea lor cu zăpadă sau azvîrlirea lor în timpul vijeliilor.

În privința locului de amplasare a cuibului se pot distinge cîteva trepte evolutive.

Cele mai rudimentare cuiburi sînt cele tericole, care se fac pe sol în cavitățile naturale ale acestuia și care nu presupun preparative speciale. Așa sînt cuiburile de struț *(Struthio camelus)*, nandu *(Rhea americana)*, cîțiva pinguini, numeroși pescărușii, ploieri etc. Alte păsări adună cîteva pietricele delimitîndu-și cuibul și căptușindu-l cu vegetale și fulgi (pinguini, rîndunica de mal). Procelariidele (furtunarii), Alcidele (alcele), Turdidele (sturzii și privighetorile etc.), utilizează depresiunile naturale ale solului, pentru alcătuirea cuibului lor rudimentar. De obicei aceste cuiburi tericole au formă de cupă și sînt deschise. Galiformele australiene și Megapodidele își depun ouăle în gropi săpate de ele însele ; ouăle sînt clocite fie de căldura soarelui ca la primele, fie de căldura emanată de plantele în putrefacție pe care își alcătuiesc cuibul, ca la Megapodide. În mlaștini, flamingii *(Phoenicopterus ruber antiquorum)* își clădesc cuiburi din pămînt și plante de forma unor trunchiuri de con înalte de 1/2 m.

Păsările acvatice își alcătuiesc de asemenea cuiburi simple, plutitoare, din împletirea dezordonată a plantelor de apă. În aceste cuiburi, ouăle stau continuu în contact cu apa chiar și în timpul clocitului. Așa este lișița *(Fulica atra)*, corcodelul *(Podiceps cristatus)* etc. Cocorii *(Megalornis grus)*, cufundarii *(Gavia arctica)* fac o simplă crăpătură într-o grămadă vegetală naturală din stuf sau papură, în care își depun ouăle.

Falconiformele (răpitoarele de zi cum sînt șoimii, vulturii, acvilele, ulii) își fac cuiburile pe arbori foarte înalți și pe stînci inaccesibile. Majoritatea Passeriformelor își fac cuibul pe vîrful tufelor sau arborilor și folosesc drept material de construcție, plante uscate, mușchi, fibre textile etc., pe care le împletesc mai mult sau mai puțin măiestru.

Pe o treaptă mai avansată se află cuiburile închise care asigură securitatea ouălor și a puilor atît față de răpitori, cît și de capriciile anotimpurilor. Astfel, Strigiformele (răpitoarele de noapte cum sînt cucuvelele, huhurezii, strigile), Psitaciformele (papagalii), Rhamphastidele (tucanii) cuibăresc în scorburi de arbori, ca și Picidele (ciocănitoarele), *Upupa epops* (pupăza) etc. La Calao cu cioc roșu *(Tockus erythrorhynchus)* din Africa Centrală ambele sexe construiesc cuibul din pămînt și vegetale, micșorîndu-i diametrul intrării ; apoi femela pătrunde în cuib, iar masculul continuă să zidească deschiderea pînă rămîne o simplă crăpătură prin care femela poate scoate ciocul afară. În tot timpul clocitului, masculul o hrănește cu multă abnegație, iar cînd apar puii, sarcina lui se îngreunează. Apoi, femela distruge peretele „închisorii" eliberîndu-se ; din acest moment masculul încetează de a mai îndeplini funcția de cărăuș al hranei pentru întreaga familie. Salangana *(Collocalia francicagermaini)* care populează insulele Oceanului Indian pînă în China, își face cuibul din propria salivă care are calitatea de a se solidifica rapid în contact cu aerul. Aceste cuiburi sînt foarte apreciate de localnici și considerate ca delicatese culinare.

Forma cuiburilor închise diferă mult după specie. Cuiburile pițigoiului *(Aegithalos caudatus)*, ale pițigoiului pungaș *(Remiz pendulinus)*, ca și al numeroaselor Ploceide exotice, au forma unor pungi la care se distinge o intrare laterală prin care circulă pasărea.

Cu totul remarcabile sînt cuiburile „republicanilor" sau „ţesătorilor de colonie" din Africa de Sud *(Philetarius socius)*, păsări coloniale arboricole care îşi construiesc cuiburi din ierburi şi paie, acoperite de un înveliş comun cu aspectul unei imense umbrele. „Ţesătorul din Colonia Capului" *(Ploceus capensis)* are cuibul de forma unei măciuci situată la capătul unui peduncul animat de o ramură subţire. Construcţia artistică a cuibului este realizată numai de mascul, iar femela doar îl căptuşeşte. „Cusătoresele" *(Orthotomus atrigularis)* care populează pădurile Chinei şi Indiei, îşi fac cuibul din două frunze vecine pe care efectiv le cos pe marginile libere folosind drept „aţă" diverse fibre textile. Aceste cuiburi au formă de coş suspendat pe vîrful unei crengi şi este căptuşit cu păr de animale. „Ciugulitorii de flori" din India şi Australia îşi fac cuiburi artistice de forma unor pungi care sînt agăţate de ramuri subţiri şi avînd deasupra o deschidere de acces.

Aușelul *(Regulus regulus)* are cuibul de forma unei mingii cu pereţii groşi, prevăzut cu un mic orificiu. El este construit aproape în întregime de către femelă. Căptuşeala cuibului se răsfrînge şi pe marginile laterale ale acestuia.

Preocuparea pentru viitorii descendenţi cere unor păsări mult sacrificiu din partea părinţilor. Astfel, masculul de emu *(Dromiceius novaehollandiae)* stă pe cuib fără a se hrăni timp de 60 de zile cît durează clocitul, timp în care consumă din propriile rezerve. De asemenea, cufundarii (Gaviidele) se sacrifică în acelaşi mod timp de 28 de zile.

Un alt aspect al „greutăţilor" cuibăritului întîlnim la pinguinul imperial *(Aptenodytes forstery)* la care masculul clocește unicul ou stînd în picioare şi purtîndu-l permanent între membranele înotătoare. Oul — şi mai tîrziu puiul — este acoperit de o cută a abdomenului care formează un lăcaş călduros şi protector faţă de asprimile iernilor antarctice. Mai mult decît atît, aproximativ 60 de zile cît durează clocitul, masculul nici nu se hrăneşte. Trebuie să recunoaştem că acesta este într-adevăr un sacrificiu.

Întregul lanţ de acţiuni, întregul efort neprecupeţit pe care îl manifestă păsările, gravitează în jurul aceluiaşi unic scop : perpetuarea speciei. El va fi urmat în continuare de un efort, poate şi mai mare, acela al creşterii şi educării puilor.

F. ZAHARIA şi E. MARCU, Bucureşti

CRONICĂ

COMEMORAREA CENTENARULUI NAȘTERII LUI DIMITRIE CĂLUGĂREANU

În dimineața zilei de 24 octombrie 1968, a avut loc în aula Academiei Republicii Socialiste România, ședința festivă prilejuită de centenarul nașterii fiziologului român Dimitrie Călugăreanu.

În continuare, în zilele de 24 și 25 octombrie 1968 au avut loc, în amfiteatrul „Voinov" al Facultății de biologie din București, trei ședințe de comunicări de fiziologie animală.

La aceste ședințe au participat cu lucrări originale, pe lîngă fiziologii din Capitală, și cei din Cluj și Iași. În afară de catedrele de fiziologie animală ale facultăților de biologie și de secțiile de fiziologie animală ale Institutului, respectiv Centrelor de biologie din aceste trei orașe, au prezentat comunicări și reprezentanți ai Facultății de medicină veterinară și ai Institutului de balneologie și fizioterapie din București.

Manifestarea științifică a beneficiat de prezentarea a două referate. Conf. N. Varachiu, de la Facultatea de medicină veterinară din București, a prezentat referatul intitulat „O colaborare rodnică din trecutul fiziologiei românești: D. Călugăreanu I. Athanasiu", o documentată trecere în revistă a relațiilor științifice dintre cei doi mari oameni de știință români, de aceeași vîrstă, colaboratori la catedră și în laborator o bună parte din cariera lor.

Cel de-al doilea referat prezentat de Acad. prof. E. Macovschi a tratat despre „Biostructură și problema pompei de sodiu", oferind prilejul unei foarte animate discuții în jurul ipotezei expusă de autor pentru explicarea unor fenomene biofizice încă insuficient înțelese astăzi.

Cele 43 de comunicări prezentate au relatat rezultatele experimentale obținute de fiziologii institutelor și catedrelor amintite.

Tematica a fost variată, majoritatea lucrărilor putîndu-se totuși încadra în cîteva capitole mari de fiziologie animală: *metabolism, endocrinologie, neurofiziologie, efectul biologic al cîmpurilor electromagnetice.*

Referitor la *problemele de metabolism*, au adus contribuții colectivele de cercetare din cadrul Institutului de biologie și Facultății de biologie din București. Mai multe comunicări s-au ocupat de influența temperaturii asupra unor constante metabolice, de consumul de oxigen și rata metabolică a unor animale din diferite grupări sistematice și altele.

Problemele de endocrinologie, abordate de cercetătorii de la Cluj și de cei din cadrul Facultății de medicină veterinară și Institutului de biologie din București, au privit în principal timusul, pancreasul endocrin și suprarenala.

Din domeniul *neurofiziologiei* au prezentat lucrări cercetătorii și cadrele didactice din București și Cluj. Cîteva dintre ele a ufost axate pe interrelațiile dintre sistemul nervos și homeostazia glicemică.

În ceea ce privește *problema efectului biologic al cîmpurilor electromagnetice*, atît cercetătorii și cadrele didactice de la Iași, cît și cei ai Institutului de balneologie și fizioterapie din București, studiază de cîțiva ani această interesantă problemă. S-au cercetat efectele acestor cîmpuri asupra unor variate aspecte fiziologice ca transportul și constanta ionilor, proteinemia, mielograma, carcinogeneza și altele.

Informarea reciprocă — prin însăși prezentarea lucrărilor — asupra tematicilor diferitelor colective, a tehnicilor folosite și a rezultatelor obținute, justifică din plin organizarea unor astfel de manifestări. Sesiunea științifică prilejuită de comemorarea lui D. Călugăreanu a adus, pe de o parte un prinos de cinstire acestui mare fiziolog român, contribuind pe de altă parte la progresul fiziologiei animale în țara noastră.

R. RACOTTA, București

A II-A CONFERINȚĂ NAȚIONALĂ DE RADIOBIOLOGIE

Comisia de radiobiologie și biologie moleculară a Academiei Republicii Socialiste România (președinte Acad. Ș t. M i l c u) a organizat între 22—24 octombrie 1968 la București, A II-a conferință națională de radiobiologie. Conferința s-a bucurat de prezența unor reputați specialiști de peste hotare (Belgia, Iugoslavia, R. F. a Germaniei, R. D. Germană, Franța, Polonia, Ungaria). Specialiștii din domenii variate de activitate — medici, biologi, chimiști, agronomi, fizicieni — au prezentat peste 100 lucrări originale.

Ceea ce a caracterizat tematica Conferinței a fost îmbinarea armonioasă a cercetărilor fundamentale cu cele aplicative. Amintim cîteva domenii mai importante, dezbătute în timpul conferinței: efectele radiațiilor asupra acizilor nucleici și proteinelor; acțiunea radiațiilor asupra biomoleculelor; boala de iradiere; radioproiecția și radiosensibilitatea; radiogenetica.

Utilizarea rezultatelor cercetărilor de radiobiologie în medicină a fost evidențiată prin următoarele lucrări: diagnosticul și terapeutica unor maladii; influența grefelor tumorale iradiate asupra prezenței și evoluției tumorilor identice, actualități și perspective de radiobiologie în endocrinologie. În legătură cu efectele radiațiilor asupra organismului (animal și vegetal, au fost prezentate lucrările: Cercetări privind influența radiațiilor X asupra mortalității și dezvoltării ponderale la suine; aberații cromozomiale induse cu radiații (X la iepure, porc, păsări; mutante de porumb induse prin iradiere cu neutroni termici. Rezultatele pozitive obținute în radioprotecție și radiosensibilitate au fost remarcate în lucrările: dinamica procesului de refacere postiradiativă la *Vicia faba*; relații poliploide-radiosensibilitate și dinamica refacerii cromozomiale postiradiativă la orz. De asemenea, unele lucrări intertesante s-au referit la: efectul dozelor mici; aspecte chimice ale bolii de iradieri.

Prin varietatea tematicii abordate și înaltul nivel științific al lucrărlor, A II-a conferință națională de radiobiologie a adus o valoroasă contribuție la elucidarea unor probleme deosebit de importante pentru cercetarea fundamentală și cea aplicativă.

Reunind un număr mare de specialiști din întreaga țară și de peste hotare, A II-a conferință națională de radiobiologie a constituit un bun prilej pentru un fructuos schimb de experiență și idei, contribuind la afirmarea și dezvoltarea școlii românești de radiobiologie.

În încheierea Conferinței, Comisia de radiobiologie a organizat o masă rotundă despre „Radioprotecție și radiosensibilitate chimică". Discuțiile purtate, schimbul de idei au urmărit orientarea cercetărilor viitoare în acest domeniu, cu serioase implicații în protecția umană.

I. A.

IMPRESII DE CĂLĂTORIE. DIN BOGĂȚIILE NATURALE ALE R. P. MONGOLE

Oricine are posibilitatea să străbată și să se oprească un oarecare timp în această țară „cu cerul de azur", la circa 8500 km depărtare de țara noastră, rămîne profund impresionat de frumusețile variatelor peisage, ca și de ritmul în care un popor ce pînă nu demult se ocupa numai cu păstoritul, să desfășoare azi o activitate multilaterală în industrie, agricultură, știință și artă cu cele mai frumoase realizări. care îi asigură un progres continuu.

Ne amintim de indicațiile concretizate în descrierile călătoriilor făcute în această parte a lumii, păstrate din trecutul îndepărtat, ca acelea ale călătorului venețian M a r c o P o l o sau mai pe urmă ale spătarului N i c o l a e M i l e s c u, cărturar moldovean, ale naturalistului rus N. P r e z e w a l s k i ș.a. Impresiile multor vizitatori specialiști în diferite domenii din numeroase țări, ca și în ultima vreme din țara noastră, inclusiv ale noastre asupra acestei părți a lumii sînt și rămîn de neuitat.

Așezarea geografică a R. P. Mongole pe un teritoriu relativ întins (1.556.978 km²) în centrul continentului asiatic este caracterizată printr-o variată orografie și un climat specific, accentuat continental, cu caracter în general deșertic. Aceștia constituie principalii factori care dețin numeroase bogății naturale ale solului și subsolului acestei țări, necunoscute și nebănuite pînă nu demult.

Dragostea față de copii, față de țară și frumusețile sale, lichidarea analfabetismului, formarea unei intelectualități cu reale valori creatoare în diferite domenii ale științei

și culturii, rod al eliberării și al construcției socialiste, au asigurat Mongoliei populare într-un ritm relativ scurt în urma revoluției (1921) un nou standard de viață și o creștere substanțială a populației ce se ridică azi la peste un milion de locuitori.

Dezvoltarea științelor naturii, a tehnicii de cercetare și explorare a bogățiilor solului și subsolului, constituie principalul deziderat al cunoașterii și folosirii resurselor naturale ce stau la baza economiei acestei țări. Nivelul cercetărilor în domeniul științelor geologice realizat în țările vecine, în U.R.S.S. și R. P. Chineză, ca și în general în întreaga lume, a avut nu numai un ecou hotărît în inițiativa poporului mongol pentru a-și croi un nou drum liber și fericit al vieții sale, dar și un concurs de început în organizarea științifică a explorării bogatelor resurse naturale, atît a întinselor formații de vegetație, cît și a variatelor zăcăminte geologice ș.a.

Numeroase au fost expedițiile întreprinse în ultimul timp în această țară, inițiate de cercetătorii mongoli, în colaborare cu specialiști din diferite țări, cu care prilej au fost scoase la iveală mari bogății ale solului și subsolului țării lor.

Raportul dintre factorul economic și cel cultural s-a concretizat astfel în Mongolia prin noi și variate realizări în principalele sectoare ale dezvoltării agriculturii și industriei, ale unei economii care îi imprimă tot mai mult caracterul unui stat industrial agrar.

Ne vom opri în cele ce urmează asupra unor aspecte privind bogățiile solului și subsolului din diferite provincii (aimacuri) ale Mongoliei Centrale, dintre care noi le-am străbătut pe acelea din nordul țării și anume din Munții Hentei și pînă în sud în podișul Gobi coborînd pînă dincolo de Șainșant spre frontiera cu R. P. Chineză.

Bogățiile naturale ale solului Mongoliei cuprind mari formații de vegetație lemnoasă și mai ales ierboasă, delimitate în 5 zone: păduri, silvostepă, stepă, semipustiu ce se succed cu o serie de elemente floristice caracteristice de la nord la sud.

Pădurile, formate din rășinoase și arbori cu frunze căzătoare se limitează îndeosebi în partea de nord a Mongoliei, iar suprafața lor totalizează cca 8% din teritoriul țării. Ele sînt administrate în raza a 15 ocoale silvice, amenajate din anul 1957. În nordul țării pădurile reprezintă masive continue, au caracter siberian, ocupînd zone pe verticală între 1200—2200 m (rareori 2400 m), înălțime și le aflăm mai ales în cumpăna apelor din regiunile muntoase. Dintre elementele forestiere remarcăm în ordinea frecvenței în primul rînd laricele și pinul siberian, formînd arborete pure sau de amestec, urmate de pinul silvestru ce caracterizează îndeosebi terasele de pe rîul Selenga, iar în amestec cu mesteacănul (anumite specii) constituie pădurile de pe valea rîurilor Iro, Selenga, Haara, Onon ș.a. Mesteacănul se asociază pe alocuri cu pin și larice. Molidul, bradul și plopul sînt mai puțin reprezentați. Luncile și zăvoaiele au pe lîngă plop, specii de salcie, mălin, măr, cătină etc.

Impresionante prin masivitate și exemplare monumentale sînt pădurile de larice și pin siberian pe care le-am admirat în unele masive din munții Hentei. Fenomene de regenerare naturală a acestor esențe se remarcă frecvent. Numeroase sînt suprafețele în care se fac plantații de rășinoase și de foioase și se crează zone verzi în perspectivă. Elementele forestiere caracteristice sînt cultivate și în parcurile și grădinile din capitală ca și din alte orașe. Singura plantă lemnoasă ce crește și în mici parcuri din podișul Gobi (Șainșant ș.a.) aparține unor specii scunde de salcie.

Lemnul pădurilor este valorificat, folosit rațional, dar înlocuit cu alte materiale, oriunde aceasta este posibil.

Spre sud pădurile se răresc, își pierd caracterul de continuitate și se mențin fragmentar pe versanții nordici. În podișuri și semideșerturile din Gobi crește ulmul pitic (*Ulmus pumila*), saxaulul (*Haloxylon ammodendron*) — arbust caracteristic — care ajunge vîrsta de 120—170 ani, sulkhirul cu tulpina spinoasă și bace comestibile, irisul pitic ș.a., iar în depresiuni, cu iviri de ape subterane mai la suprafață, se află oaze cu specii de cătină, plop și chiar asociații de trestișuri.

Majoritatea suprafețelor formațiilor de vegetație a Mongoliei, o constituie însă *vegetația ierboasă* din zonele de silvostepă cu pășuni întinse și valoroase, formate din specii de colilie, pelin, saxaul, iar în pustiu cresc pe alocuri plante de sărătură, ierbacee și de est a țării cresc numeroase graminee, în semipustiuri vegetația este rară cu unele specii de colilie, pelin, saxaul, iar în pustiu cresc pe alocuri plante de sărătură, ierbacee și arbustive.

Suprafața totală cu vegetație ierboasă din R. P. Mongolă este de 89,50% din care 88% o formează variate tipuri de pășuni și numai 1,5% sînt fînețe. În toate aceste formații cresc peste 550 specii de plante cu flori, ceea ce constituie cca 1/4 din numărul

de peste 2000 specii de Angiosperme cunoscute pînă acum în această țară (Grîbov, Junatov ș.a.). Cu valoare furajeră sînt considerate cca 80—100 specii din flora spontană.

Experiența de multe veacuri a poporului mongol a dus treptat și îndeosebi, în urma rezultatelor obținute de numeroase expediții și cercetări botanice, la cunoașterea detaliată a variatelor tipuri de pășuni și administrarea lor parțială pentru anumite grupe de animale.

Studiul florei și al vegetației Mongoliei a constituit astfel din cele mai vechi timpuri, în specificul vital al locuitorilor, o preocupare începînd încă din secolul al XIII-lea. Din primele indicații botanice nu lipsesc astfel și date izolate, dar valoroase asupra unor plante (*Potentilla, Veronica, Psammochloa, Lasiagrostis* ș.a.) caracteristice din diferite zone, consumate pe alocuri în tot decursul anului de anumite populații de animale : cai, oi, vaci, cămile ș.a.

Cercetările recente de geobotanică, îndeosebi ale lui A. A. Junatov (U.R.S.S.) și ale botaniștilor mongoli C. Davaazame, B. Daschnjan, N. Manibazar, Chevghin Da Va Ianț ș.a., au stat la baza cunoașterii legităților dinamice ale asociațiilor din pășuni și a studiilor asupra următoarelor aspecte practice : 1) aprecierea economică comparativă și generală a furajelor naturale din diferite zone de vegetație (raioane etc.) pentru anumite grupe de animale ; 2) schimbarea valorii nutritive a furajelor, ținînd seama de întreținerea animalelor în timpul iernii ; 3) diferențierea aprecierii cantitative și calitative a producției furajere pentru animale și 4) cunoașterea plantelor dăunătoare, toxice din pășuni și fînețe.

Rezultatele cercetărilor asupra florei și vegetației pajiștilor naturale au fost însoțite cu timpul și de cartarea acestora, la diferite scări, ceea ce a permis nu numai cunoașterea suprafețelor de pășunat și a tipurilor de pășune cu valoarea lor furajeră, dar și administrarea și folosirea lor în mod organizat pentru anumite animale.

Toate acestea ca și delimitarea unor suprafețe de fînețe cu stațiuni de cosit (peste 100) stau azi la baza dezvoltării unei zootehnii științifice, respectîndu-se o bună îngrijire a animalelor și în timpul anotimpurilor neprielnice prin construcții de adăposturi și staule, locuri de furajare etc., ca și combaterea epizotiilor cu medicamente preparate la Ulan Bator. Recoltarea de fîn ce se face cu ajutorul secerătorilor și a mașinilor de recoltare trase de cai, ajunge pe alocuri la cca 3000—4000 kg la hectar.

Bunurile furajere naturale, pășuni și fînețe, ca și acelea cultivate cu plante de nutreț (dughie, iarbă de sudan, obsigă, păiuș, mei, bostănoase ș.a.) constituie una din resursele de bază ale agriculturii Mongoliei, deoarece ramura cea mai importantă a economiei acestei țări este creșterea vitelor care folosește pe unele suprafețe pășunile naturale în tot cursul anului.

Pînă la revoluție (1921) cca 4/5 din populația Mongoliei se ocupa exclusiv cu creșterea vitelor. În etapele ce au urmat, a început trecerea de la păstoritul nomad la acel stabil. Această acțiune — datorită condițiilor naturale — se realizează cu greu deoarece întinsele suprafețe cu ierburi trebuie folosite cît mai mult. Însuși J. Țedenbal scrie cu privire la aceasta : „În Mongolia a fost și mai este și astăzi nevoie de o viață nomadă pentru folosirea pășunilor". În anul 1962 a fost legiferat planul de 10 ani care încurajează pe arații crescători de vite de a se stabili și a dezvolta o zootehnie științifică. Cu creșterea animalelor se ocupă azi cca 64% din populația țării. Pe cap de locuitor revine un număr de peste 30 de capete de animale și prin aceasta Mongolia deține primul loc din lume. Mi-a fost dat prilejul ca în diferitele zone de vegetație și tipuri de pășune cu numeroase și variate plante cu flori să remarc, în toiul verii, imense populații de animale (cai, vaci, oi, cămile, iaci ș.a.) îngrijite de vestiții păstori mongoli cu așezările lor temporare în iurte, izolate sau în grupe (aule) din diferitele regiuni ale țării.

În ciuda condițiilor aspre ale naturii cu iernile lungi, viscole și anticicloni, cu geruri nocturne și precipitații sporadice, păstorii mongoli au organizat numeroase cooperative zootehnice cu un număr mare de animale, imense herghelii de cai, ciurde de vaci, turme de oi, cîrduri de cămile ș.a. Prin studii de ameliorare s-au obținut rase noi de vaci, oi, cai de mare productivitate. Proverbială a devenit dragostea poporului mongol, de la copil și pînă la bătrîni, față de animale și acest lucru din trecut și de azi îl aflăm concretizat în lucrările de artă, în sculptură și pictură, ca și în creațiile literare ale acestui popor. Calul mongol este renumit prin rezistența sa la intemperii, bun pentru călărit (străbătînd pînă la 75 km pe zi) și pentru tracțiune, este mic și îndesat, sprinten, asemănător calului nostru huțul din Bucovina. Bun prieten al poporului mongol, calul este reprezentat în numeroase și deosebit de reușite statui din parcuri, stațiuni balneare, muzee ș.a. simbolizînd preocupările și dragostea sa față de animale.

Creşterea şeptelului şi a producţiei animaliere pentru necesităţile interne şi export este o caracteristică fundamentală a statului mongol. Această acţiune se realizează cu anumite animale şi rase, adaptate diferitelor regiuni, aproape pe toată suprafaţa ţării. Asupra rezultatelor obţinute, mai ales în creşterea cailor, Mongolia deţine primul loc din lume. Stabilirea treptată a crescătorilor de animale a dus la ridicarea nivelului de trai. Astfel, s-au îmbunătăţit rasele şi s-au creat altele noi, aproape toate animalele au — datorită condiţiilor locale — particularităţi care justifică rasele bune de oi, vaci, cai, ş.a. din Mongolia.

Iacul este un animal ciudat, puternic şi greoi, cu grebănul mai înalt decît crupa, cu picioarele scurte şi părul lung, este rezistent şi viguros, bine adaptat la condiţiile grele de climă şi nepretenţios la hrană. El este folosit, înjugat, cîte unul la tracţiunea căruţelor cu două roate la şes şi dealuri, iar pe munţi la trasul buştenilor. Încrucişările dintre iaci şi vaci dau hibrizi valoroşi. Culoarea iacului variază putînd fi neagră, brună, roşiatică, albă cu negru sau albă cu roşu.

Fauna naturală este specifică zonei temperate cu cerbi, căprioare, elani, mistreţi, urşi, vulpi, rîşi, lupi, veveriţe, ca şi iaci şi oi sălbatice. În stepă şi silvostepă sînt şacali, hiene, antilopa saiga, gazele, vulpi, lupi, cai sălbatici (în sud — *Equus caballus przewalskii*) mai rareori cămile sălbatice şi culanul (*Equus hemionus*). Caracteristic este numărul mare de rozătoare specifice vegetaţiei stepice pe care le observi frecvent ziua, ca şi uneori noaptea alergînd pe drum în lumina farurilor de la maşină. Acestea aduc pagube păşunilor şi culturilor. Specialiştii mongoli studiază ecologia şi biologia acestora şi recomandă mijloacele de combatere. Pe nisipurile de la Şainşant din Gobi şi alte localităţi abundă şopîrle, cosaşi, furnici ş.a. În munţii Altai Mongoli pe lîngă cerbi, elani, iaci amintim şi capra sălbatică, tărbăganul (un fel de marmotă), muflonul de culoare brună-roşcată avînd coarnele mari, grele şi răsucite ş.a.

Vînătorii iscusiţi, ca şi organizarea unor crescători de animale sălbatice, asigură industria vestită a blănăritului din R. P. Mongolă. În 1966 a apărut în editura Academiei R. P. Mongolă o lucrare asupra animalelor de vînat din întreaga ţară (peşti, păsări, mamifere) cu date asupra ecologiei, răspîndirii şi a valorii lor economice.

În reţeaua bogată de rîuri şi lacuri, mai ales din nordul ţării, se află numeroase specii de peşti şi prin o serie de amenajări se practică piscicultura. Şi în acest domeniu au apărut lucrări monografice de ichtiologie ş.a.

Plantele şi animalele rare, de valoare ştiinţifică, sînt ocrotite, iar unele teritorii au fost decretate rezervaţii naturale.

Dezvoltarea unei *agriculturi* în Mongolia nu a fost posibilă atît timp cît populaţia se ocupa exclusiv cu păstoritul nomad extensiv. Procesul de stabilire treptată, cel puţin a unei părţi din populaţia Mongoliei, a permis pe alocuri înfiripparea şi dezvoltarea în anumite sectoare şi a unei agriculturi, ceea ce atrage în mod deosebit atenţia vizitatorilor. Condiţiile naturale ale acestei ţări şi îndeosebi în regiunile colinare şi de şesuri, străbătute de bogata reţea hidrografică şi cu precipitaţii între 300—400 mm anual, în general, din nordul ţării, asigură cultivarea unor terenuri cu cereale, plante industriale ş.a. În această parte o suprafaţă de cca 100.000 ha este cultivată cu diferite soiuri de grîne rezistente la secetă şi frig.

Agricultura socialistă în R. P. Mongolă are două sectoare şi anume: sectorul de stat (G. A. S. şi staţiuni de maşini pentru agricultură şi zootehnie) şi sectorul cooperatist cu numeroase asociaţii agricole. Majoritatea populaţiei şi astăzi se ocupă cu creşterea animalelor.

Dintre cereale se cultivă grîu — cu recolte de 900—1000 kg la ha — orz, secară, apoi diferite plante furajere, legume, şi zarzavat, cartofi, roşii, ceapă ş.a. mai ales la fermele de stat şi colective. Recent a început pe alocuri şi cultura porumbului de siloz şi se dezvoltă pomicultura.

Cultura plantelor se intensifică în aimacurile din nordul Mongoliei. Am putut observa la sfîrşitul lunii iulie lanuri de cereale înainte de înspicare mai ales pe valea rîurilor Tola şi Selenga. Suprafeţele de arături se extind. În ultimul timp se aplică sisteme de irigaţie prin folosirea nu numai a apelor curgătoare şi a lacurilor, dar — îndeosebi pe podiş — şi prin construirea a numeroase puţuri pentru irigaţia terenurilor aride.

Cultura diferitelor plante agricole se practică azi în Mongolia cu bune rezultate pe o suprafaţă totală de cca o jumătate de milion de ha. Menţionăm că din anul 1959 Mongolia nu mai importă grîu.

În Gobi a început pe alocuri şi acţiunea de transformare a unor terenuri cu nisipuri zburătoare în terenuri productive cu anumite plante de cultură. Echipele de hidro-

logi rezolvă treptat și în aceste ținuturi problema apei, descoperind rezerva de apă necesară culturii plantelor cît și creșterii animalelor. Prin toate aceste acțiuni pustiul Gobi (ce constituie de fapt un podiș numit „pustiu" din cauza climei sale aride) a cărui altitudine variază între 100—1200 m are numeroase puțuri cu motopompe, încît azi acest „pustiu" nu mai este lipsit de viață. Munții Gurvașai, constituie principalul rezervor de apă al întregii regiuni, la poalele cărora se dezvoltă o vegetație bogată și numeroase așezări cu cea mai densă populație din Gobi, iar vestiții crescători de animale de aici prepară cel mai bun kumis (din laptele de iapă, semifermentat).

Bogățiile subsolului teritoriului Mongoliei sînt deosebit de numeroase și valoroase. Geomorfologic cristalinul din partea de nord a țării este acoperit de straturi paleozoice dislocate și de cutări cambriene, iar spre sud de cutări caledoniene și hercinice. Mișcările de orogeneză au determinat erodarea și ridicarea masivelor paleozoice. Relieful munților vechi și înalți descrește de la vest spre est. Podișul Gobi este ondulat și caracterizat prin scufundări tectonice cu roci vechi. În depresiuni sînt caracteristice depozitele de calcare, conglomerate, argile, marne cretacice și terțiare. Geneza rocilor și procesele secundare ce s-au succedat au păstrat în adîncimi sau au adus la suprafață importante zăcăminte.

Extracția manuală a cărbunilor, aurului ș.a. practicată în trecut a fost înlocuită în exploatarea modernă, prin electrificarea operațiunilor de extragere.

Pe baza studiilor geologice și de prospecțiuni, întreprinse de către specialiștii mongoli în colaborare cu acei din U.R.S.S. și alte țări, au fost puse în exploatare, creîndu-se o industrie extractivă, diferite zăcăminte valoroase ca : aur, cărbuni-lignit (Nalaita-mină veche, azi reconstruită, Underhan, Dzik-Bulak), huilă (Sarîngol în nordul țării), petrol la Zumbain din Gobi, șisturi bituminoase, minereuri de cupru, fier, mangan, wolfram (Munții Zorgol-Hairhan), argint, asfalt, azbest, talc, mică, baritină, cromit, fosforit (aimacul Hubsugul), fluorită, coloranți minerali, gaze, sare, materiale de construcție — cariere de piatră și nisip, tufuri vulcanice ș.a.

★

Dezvoltarea învățămîntului superior și a cercetării științifice prin crearea unei secții de geologie la Universitatea din Ulan Bator și a altor instituții, ca și formarea a numeroși specialiști în diferite centre universitare din străinătate, a dus la promovarea unor serii de geologi, hidrologi, biologi ș.a. care organizați în echipe explorează în lung și în lat întinsul teritoriu al Mongoliei descoperind noi și valoroase bogății ale solului și subsolului.

Această acțiune care se desfășoară în mod intens urmînd directivele Congresului al X-lea al P.P.M.R. (1940) cu planuri cincinale și de perspectivă, a determinat totodată înființarea — fie în munți și dealuri, fie în podișul Gobi — a noi centre industriale care asigură dezvoltarea economiei R. P. Mongole.

Machetele văzute și admirate la Institutul de proiectări sau la Muzeul Central de la Ulan Bator arată construcția a numeroase centre industriale, dintre care unele au fost realizate și trecute pe harta Mongoliei. Industria cu diferitele ei ramuri a orientat și a atras numeroși lucrători care din arați (crescători de vite) au devenit buni meșteri, tehnicieni, ingineri, mineri, metalurgiști, petroliști, electricieni, constructori de drumuri, căi ferate ș.a. printre care numeroși inovatori.

Prin industrializare, nivelul de trai s-a îmbunătățit și acest factor a determinat dezvoltarea unor importante centre industriale și culturale ale R. P. Mongole. Dintre acestea cele mai importante sînt : *Ulan Bator* de pe rîul Tola, are centrală de termoficare, numeroase combinate, fabrici etc., important centru industrial, comercial și cultural cu Universitate, institute de cercetări, muzee, teatre ș.a., bine așezat (1350 m altitudine) pe linia de contact dintre zona pasurilor din nord și zona pășunilor ; *Cioibalsan*, pe rîul Kerulen, în stepă, cu centrală termoelectrică, întreprinderi de construcții, fabrici, combinate, mine (wolfram ș.a.) este cel mai important centru industrial din estul Mongoliei ; *Darhan* la 230 km de Ulan Bator, nou centru industrial care deține sistemul energetic al zonei Centrale a Mongoliei cu o școală națională de energetică și numeroase zăcăminte de minereuri ; *Suhe Bator* în nord, are întreprindere poligrafică, termocentrală, fabrici de cărămizi, cherestea ș.a. În podișul Gobi, localitatea *Zumbain* a devenit — în urma descoperirii zăcămintelor de petrol (1955), primul centru petrolifer (cu sonde și o mică rafinărie) acoperind o bună parte din necesitățile țării și aici s-a construit un bazin de înot în plin pustiu ; orășelul înfloritor *Șaintșant* este sărac în apă, legat prin cale ferată de Ulan Bator, are în apropiere vestite crescătorii de cămile.

Şi transporturile au cunoscut în ultimul timp o mare dezvoltare. De la caravanele cu cămile, cai şi boi s-a trecut la construcţia de şosele (1.000 km) drumuri şi autovehicule (5.200 km), iar construcţia liniilor ferate totalizează peste 2.000 km. Aceste căi de comunicaţie, inclusiv liniile aeriene, asigură nu numai schimbul dintre diferitele centre industriale ale ţării, dar şi comerţul ce se intensifică tot mai mult cu ţările vecine şi altele.

*

Eforturile din ultimele decenii ale acestui popor, călit în condiţiile specifice ale ţării, constituie şi în viitor o chezăşie a marilor realizări, dezvoltînd şi îmbinînd creator ocupaţiile de veacuri cu acelea ale industriei şi tehnicii moderne de înnoire a Mongoliei populare.

Prof. univ dr. doc. **Tr. Ştefureac**, Bucureşti

RECENZII

PROF. DR. DOC. G. T. DORNESCU, PROF. DR. DOC. O. C. NECRASOV : **„ANATOMIA COMPARATĂ A VERTEBRATELOR ŞI A OMULUI.** Edit. didactică şi pedagogică, 1968, 555 pag., 486 fig.

Apariţia foarte recentă a cursului tipărit de „Anatomie comparată a vertebratelor şi a omului" (vol. I), poate fi socotită un adevărat eveniment în viaţa oricărui naturalist şi în mod deosebit a morfologilor. Necesitatea unei asemenea lucrări, devenise din ce în ce mai stringentă. Studenţii biologi — în primul rînd —, cadrele didactice şi chiar cercetătorii care lucrează în specialitate, nu aveau la dispoziţie o lucrare bine întocmită d.p.d.v. didactic şi care în acelaşi timp, să trateze unitar, complet şi multilateral, dificilele probleme ale anatomiei comparate.

După introducerea în obiectul acestei specialităţi, urmează un istoric al disciplinei, bine dozat şi orientat. Se trece apoi la principiile anatomiei comparate enunţate clar, concis şi bogat exemplificate. În continuare, sînt tratate sistemul tegumentar, osos, muscular, nervos şi organele de simţ în seria vertebratelor, inclusiv omul. De remarcat că o serie din problemele tratate în curs se datoresc lucrărilor originale ale autorilor, ceea ce măreşte considerabil prestigiul publicaţiei.

Lectura cursului ne poartă prin lumea variată şi totodată unitară a vieţuitoarelor vertebrate. Începînd cu cele mai primitive şi ciudate vertebrate (Cyclostomii) şi sfîrşind cu omul — aflat pe culmea scării evolutive — sînt tratate comparativ sistemele amintite, ceea ce ne oferă posibilitatea unei nemijlocite înţelegeri a caracterelor comune, dar şi a particularităţilor specifice ale celor 6 clase de vertebrate.

Folosind un bogat material informativ cules din lucrările celor mai proeminenţi specialişti din domeniul respectiv, autorii prelucrează şi adaptează datele culese, într-un mod inteligibil şi original. În lucrare se apelează permanent la discipline înrudite şi în acelaşi timp indispensabile înţelegerii anatomiei comparate, cum sînt : citologia, histologia, embriologia, zoologia vertebratelor, întregind astfel organic cunoştinţele expuse.

Iconografia cursului este prezentată la un nivel tot atît de pretenţios ca şi textul pe care-l ilustrează, inspirată fiind din cele mai autorizate surse.

Odată cu parcurgerea ultimelor rînduri ale lucrării, sîntem posesorii unor bogate şi interesante cunoştinţe, ca şi a unui punct de vedere evolutiv asupra lumii variate a vertebratelor.

Considerăm că lucrarea este de un preţios şi real folos, atît profesorilor care predau şt. biologice, studenţilor naturalişti, cît şi tuturor celor care se ocupă cu studiul morfologiei vertebratelor.

Bazîndu-ne pe consideraţiile de mai sus, sîntem îndreptăţiţi să credem că volumul II al cursului de faţă este aşteptat cu acelaşi interes. El va trata — sperăm într-un mod tot atît de reuşit — şi celelalte sisteme de organe, întregindu-ne astfel complet imaginea asupra vieţuitoarelor vertebrate.

F. Z. şi **E. M.**

MUZEUL JUDEŢEAN BACĂU, SECŢ. ŞT. NATURII : **STUDII ŞI COMUNICĂRI**, partea I-a, Bacău, 1968

Pe lîngă rolul de instruire şi educaţie, de conservare şi prezentare a unor valori ştiinţifice sau artistice, muzeelor

le revine și misiunea de a fi centrul de creație științifică, a căror pondere, în special pe tărîmul cercetării fundamentale, este considerabil. Prin caracterul lor teritorial muzeele reprezintă cele mai competente detectoare ale problemelor interesante de studiat pe plan local.

Reținem, în sensul celor afirmate mai sus, cuvintele Prof. Iulian Antonescu, merituosul cercetător de la muzeul din Bacău, și unul din demiurgii acestuia : *„Activitatea științifică hrănește în cel mai complex înțeles al cuvîntului viața fiecărui muzeu în parte, îi dăruiește personalitate și rosturi creatoare în viața cultural științifică a întregii țări. Această activitate nu s-a desfășurat capricios, ci a ținut seama de specificul zonei în care s-a dezvoltat rețeaua muzeografică"*.

Prezentul volum cuprinde rodul muncii harnicului colectiv de naturaliști de la muzeul din Bacău.

Conspectarea volumului vădește preocupări dintre cele mai variate, cercetări de faunistică (entomologice, ornitologice, herpetologice), de variabilitate, de floristică și geobotanică, de paleontologie, de protecție a naturii, de muzeografie.

Lucrările au o deosebită însemnătate pentru cunoașterea sub aspect biologic a zonei orașului Bacău și alte orașe apropiate (care intrau în componența fostei regiuni Bacău) și formează o zonă naturală complexă, în bazinul mijlociu al Siretului.

Este remarcabil și nivelul științific al lucrărilor publicate, care abordează probleme foarte actuale în lumina unor concepții variate printre care nu lipsesc nici cele mai recente, cum se remarcă de exemplu în lucrarea privitoare la *Bombina*, elaborată de C. Șova.

Exemplul muzeului de la Bacău, ca și al altor muzee cu tradiții pozitive, cum ar fi de pildă muzeul de la Ploiești, reprezintă componențe de însemnătate pentru viața culturală și științifică a țării. Dezvoltarea acestor muzee și activităților lor, ca de altfel a tuturor muzeelor din țară, trebuie să se bucure în continuare de tot sprijinul material și moral, iar instituțiile de învățămînt și cercetare din diferitele centre mai mari ale țării trebuie să inițieze relații de colaborare și ajutor cît mai strînse cu muzeele din țară

În cadrul diferitelor forme de specializare pe plan universitar sau postuniversitar în țară sau străinătate, trebuie să se acorde cadrelor de cercetare și tehnice din muzee posibilități de perfecționare și ridicare a nivelului de pregătire, să fie sporite posibilitățile de valorificare prin publicații proprii a rodului muncii muzeelor. Experimental, pe lîngă diferite facultăți, s-ar putea crea secții de muzeografie cît și o școală tehnică de taxidermiști și tehnicieni muzeografi de care se simte nevoie pretutindeni și al căror rol auxiliar în dezvoltarea muzeografiei este foarte însemnat.

Considerăm că exemplul secției de St. Naturale a Muzeului Bacău este demn de urmat.

Prof. Dr. Doc. **C. Bogoescu**, București

G. H. HAGGIS, D. MICHIE, A. R. MUIR, K. B. ROBERTS, P. M. B. WOLKER : **INTRODUCERE IN BIOLOGIA MOLECULARĂ.** Edit. științifică, București, 1968.

Cartea pe care o recenzăm este de fapt un curs care se adresează studenților în biologie și medicină. Însă prin felul cum este redactată, ea poate fi folosită de toți cei care doresc să cunoască elementele de bază ale biologiei moleculare.

Pentru a fi ușor accesibilă, autorii au căutat ca în problemele esențiale să pornească de la elementele cele mai cunoscute ale biologiei și apoi să pătrundă treptat în tainele acestei științe.

Cartea cuprinde 12 capitole, dar dacă o analizăm mai bine, constatăm că ea se încadrează în două teme mari : a substanțelor proteice și a acizilor nucleici.

În prima dintre teme autorii pornesc de la descrierea clasică a celulei, așa cum a fost ea cunoscută cu ajutorul microscopului obișnuit și cu contrast de fază. Apoi pătrund mai adînc în cunoașterea acelor elemente care au fost descoperite cu ajutorul metodelor de cercetare și aparaturii moderne (microscop electronic ș.a.) existente astăzi în laboratoarele de cercetări. Se analizează rolul proteinelor, structura moleculelor proteice mici și mari, structura diferiților constituienți citoplasmatici.

În a doua temă autorii trec la analiza naturii materialului ereditar. Ei fac o scurtă incursiune în descrierea cunoștințelor existente cu privire la nucleu și diviziunea lui. Apoi, se arată conținutul în ADN al nucleului, transmiterea ADN în cursul diviziunii celulare, structura și modul lui de replicare. Se descrie teoria eredității pornindu-se de la

descoperirile lui Mendel şi se analizează noţiunea de genă, crossing-over, descifrarea hărţilor genetice şi altele.

Ultimul capitol intitulat „Sinteza proteică" cuprinde o sinteză a celor două teme principale dezbătute în lucrare. Se arată rolul componentelor celulare esenţiale în sinteza proteică, legarea aminoacizilor de moleculele de ARN de transfer şi încorporarea aminoacizilor în lanţurile peptidice. Aici se analizează dovezile existenţei unui mesager. Capitolul se încheie cu descifrarea codului genetic, a interacţiunii dintre ARN mesager şi de transfer.

La sfîrşitul cărţii găsim cîteva materiale anexe printre care atrag atenţia cele referitoare la originea vieţii. Se analizează teoria evoluţiei biologiei moleculare şi anume a etapei primordiale. Se prezintă concepţia lui Miller dezvoltată ulterior de Wilson. Se dezbat diferitele etape posibile care au trebuit să fie parcurse în formarea şi înlănţuirea acizilor nucleici şi proteine. Ipotezele emise arată cît de puţin sînt cunoscute etapele de formare a vieţii.

Cartea este însoţită de o listă bibliografică care citează principalele lucrări apărute pînă acum în domeniul biologiei moleculare. De asemenea, există un index de autori şi un index tematic. Acesta din urmă duce pe cititor la termenii ştiinţifici folosiţi şi la definirea lor.

Subliniem iniţiativa salutară a Editurii ştiinţifice de a publica în traducere românească lucrări de bază apărute în literatura mondială de specialitate

Ing. **I. Tarjan**, Bucureşti

ALBERT DUCROCQ : **ROMANUL VIEŢII.** Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1968, 229 pag., 41 fig.

Lucrarea reprezintă cel de-al doilea volum al seriei lui Albert Ducrocq intitulată „Cibernetică şi univers", primul volum fiind „Romanul materiei", iar ultimul „Romanul omului".

Tema acestei serii este una dintre cele mai importante probleme ale ştiinţelor biologice, aceea a originii şi evoluţiei vieţii în univers începînd de la cele mai simple forme de viaţă şi pînă la organismele superior organizate.

În volumul „Romanul vieţii" autorul se ocupă de condiţiile care au determinat apariţia vieţii, de modul cum a evoluat ea în decursul veacurilor, precum şi de substratul material al vieţii şi de structura sa intimă. Lucrarea cuprinde 12 capitole.

Capitolul I — „Substanţele vieţii" tratează despre celulă ca unitate de bază a desfăşurării proceselor vitale, despre aminoacizi ca unitate de constituţie a proteinelor şi despre modul lor de legare în lanţuri care duc în cele din urmă la apariţia proteinelor specifice. În continuare tratează despre cromozomi, ca citadelă a eredităţii, despre ADN ca o coloană vertebrală, a genelor, dînd schema unei gene şi constituţia sa chimică. În ultima parte a capitolului se ocupă de ARN mesager şi rolul lui în producerea proteinelor de către ribozomi potrivit nucleotidelor mesagerului.

Capitolul II — „Alice în ţara electronilor" prezintă o privire de ansamblu asupra materiei şi electricităţii scoţîndu-se în evidenţă rolul electricităţii în legarea atomilor, precum şi în conferirea unor activităţi specifice moleculelor care le zămisleşte. În continuare se ocupă de fenomenul de cataliză chimică, de structura macromoleculelor care prezintă o mare importanţă în fenomenele vieţii, proteinele şi aminoacizii fiind tot nişte macromolecule.

Capitolul III — „Sub razele soarelui de odinioară" se referă la originea materialelor din care sînt alcătuite substanţele biologice, precum şi la atmosfera de origine a pămîntului, la transformările suferite de ea care au creat în cele din urmă condiţii prielnice pentru apariţia aminoacizilor.

Capitolul IV — „Jocul cel mare" se ocupă de apariţia pe suprafaţa mărilor şi oceanelor sub influenţa radiaţiilor solare a unor cantităţi mari de masă organică, bogată în aminoacizi, precum şi de evoluţia sa ulterioară spre o formă de viaţă organizată.

Capitolul V — „Tema vieţii" tratează problema energiei vieţii, a surselor ei, precum şi a modului de înmagazinare a ei în diferite sisteme, cum ar fi de exemplu sistemul ADP-ATP.

Capitolul VI — „De la frunză la muşchi" tratează despre apariţia mişcării, a deplasării atît în lumea vegetală cît mai ales în lumea animală care se deplasează cu ajutorul muşchilor. Deplasarea este tratată ca o necesitate în lupta pentru cucerirea energiilor acumulate în plante sau în alte animale care la rîndul lor au obţinut-o tot de la plante.

Capitolul VII — „Aventura sîngelui" se ocupă de apariţia mediului intern şi evoluţia lui de la o apă identică cu cea a oceanului prin diferite

stări intermediare pînă la apariţia sîngelui şi odată cu el şi a vaselor sangvine. Mişcarea sîngelui în interiorul corpului animalelor pentru alimentarea celulelor cu oxigen va duce la apariţia inimii care evoluează şi ea de la o protoinimă (la ciclop) la o inimă evoluată (la mamifere).

Capitolul VIII — „Sistemul nervos" se ocupă de necesitatea apariţiei sistemului nervos al animalelor, analizînd diferitele lui părţi componente şi calităţile lor în comparaţie cu diferite sisteme tehnice folosite în industrie. Tratează despre transductorii biologici, bionică, pile biologice, influx nervos şi se încheie cu consideraţii generale despre fiinţa organizată care posedă un sistem nervos ce-i coordonează întreaga activitate

În capitolul IX — „Două atuuri : Sexul şi moartea" după o scurtă introducere ce pledează în favoarea evoluţiei „pas cu pas" în care viaţa a reţinut substanţele utile perfecţionării ei, autorul trece la problema reproducerii sexuale scoţînd în evidenţă superioritatea ei faţă de cariochineză prin faptul că noul individ va putea beneficia de învăţămintele acumulate de două fiinţe ce au existat înaintea lui. În continuare se ocupă de moartea organismelor — proces fizic al îmbătrînirii — care face ca materia organică să reintre în marele circuit al naturii.

Capitolul X — „Expresia genetică" începe cu prezentarea eforturilor întreprinse de biologi pentru elucidarea acţiunii cromozomilor asupra fiinţei vii şi cea a fiinţei asupra cromozomilor, pentru ca în continuare să se ocupe de informaţia cromozomică, ereditatea caracterelor, remanierile cromozomice şi se încheie cu experienţele lui E. T. Bolton şi B. J. Mc Carthy care nu numai că dovedesc evoluţia, dar permit chiar studierea ei în cadrul fiinţei vii în care dăinuie trecutul speciei.

Capitolul XI — „Un număr care se modifică" se referă la memoria individului şi memoria speciei, precum şi la substanţele memoriei, la memoria maşinilor electronice şi în final la memoria biologică, scoţîndu-se în evidenţă superioritatea ei faţă de memoria maşinilor .

În ultimul capitol (XII) — „Imaginea universului" autorul face o amplă comparaţie între om şi maşină, între om şi animal în ceea ce priveşte posibilitatea lor de a-şi forma anumite imagini despre lumea înconjurătoare scoţînd în evidenţă incontestabila superioritate a omului.

Scrisă într-un stil clar pe înţelesul tuturor, dar în acelaşi timp ţinînd seama de ultimele descoperiri ale ştiinţelor biologice, cartea se adresează unui cerc larg de cititori dornici să cunoască cîte ceva din tainele originii şi evoluţiei vieţii în univers.

C. Voica, asist. univ., Bucureşti

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

SECȚIA GENETICĂ

În ziua de 5 decembrie 1968 a avut loc o ședință de comunicări a Secției de genetică a S.S.B. din București. La această sesiune au participat numeroși specialiști din diferite domenii ale geneticii: vegetală, animală, umană, microbiană.

Ședința a fost de asemenea onorată de prezența prof. Barna Györfi, directorul Institutului de Genetică din Budapesta. S-au prezentat un număr de 12 lucrări printre care citâm: „Contribuții la studiul androsterilității la plantele legumicole" — elaborată de un colectiv de la I.C.L.F. București; „Analiza citogenetică a unei linii originale 4 n de *Secale cereale*" — elaborată de un colectiv al laboratorului de genetică din cadrul Institutului de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei; „Noi forme poliploide de pepene verde induse cu colchicină și studiul lor citogenetic" — lucrare elaborată în cadrul Facultății de biologie, București; „Anomalii cromozomiale în megacarioblastoza malignă" — elaborată de un colectiv al Centrului de hematologie, București; „Modificări citogenetice în celule de bovine infectate cu un virus oncogen" — lucrare efectuată de Institutul de inframicrobiologie, București etc.

La discuții au luat parte un număr mare de participanți care au subliniat interesul suscitat de comunicările prezentate, relevîndu-se cu acest prilej importanța găsirii unui limbaj comun pentru geneticienii din țara noastră, indiferent de domeniul în care activează.

SECȚIA FIZIOLOGIA PLANTELOR

În ziua de 6 octombrie 1968 membrii secției din București au participat la o aplicație cu tema: *Aspecte de fiziologie aplicată în cultura viței de vie*, organizată la Institutul de cercetări pentru viticultură și vinificație de la Valea Călugărească (jud. Prahova).

Au luat parte specialiști fiziologi de la Facultatea de biologie a Universității București, Institutul de biologie „Tr. Săvulescu", Institutul Central de Cercetări Agricole, Institutul agronomic „N. Bălcescu".

În cadrul acestei aplicații au fost vizitate cîmpurile experimentale și instalațiile de prelucrare a vinului.

Specialiștii Institutului de la Valea Călugărească au dat ample explicații, solicitînd sprijinul fiziologilor pentru rezolvarea unor probleme de cultură. Discuțiile au relevat importanța efectuării unor cercetări de fiziologie în cîmp și laborator pentru lămurirea unor aspecte fundamentale legate de sporirea producției și calității strugurilor și vinului. S-a hotărît ca schimbul de experiență între specialiștii Institutului și cei din București să continue în mod permanent prin informații bibliografice, aplicarea unor metode de lucru ș.a.

Secția de Fiziologia plantelor din București a organizat în ziua de 14 decembrie 1968 o ședință de comunicări.

În cadrul acestei ședințe au fost prezentate următoarele comunicări: N. Sălăgeanu — Referat asupra consfătuirii de la Varna cu privire la fiziologia algelor (Varna, noiembrie 1968); N. Sălăgeanu — Experiențe cu cultura algei *Chlamidomonas reinhardi*; N. Sălăgeanu și N. Pristavu — Influența sărurilor minerale de N. P. K. și microelemente asupra fotosintezei; H. Chirilei, Ioana Molea și Ioana Iorgulescu — Gomoza la sais, una din cauzele pieirii lui; N. Hurduc și I. Nastasia — Unele date asupra dinamicii conținutului de pigmenți foliari la porumb; T. Martin și Maria Georgescu — Unele aspecte privind starea de repaus la vița de vie; E. Șerbănescu — Intensitatea transpirației la linii și hibrizi de porumb în timpul zilei și a perioadei de vegetație.

La ședința de comunicări au participat fiziologi de la catedrele de fiziologia plantelor de la Facultatea de biologie și Institutul agronomic „N. Bălcescu" din București, precum și cercetători de la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei și I.C.C.A.

Comunicările au fost urmate de discuții în cadrul cărora s-a arătat importanța teoretică și practică a lucrărilor și au fost sugerate unele idei privind continuarea pe mai departe a cercetărilor de fiziologie vegetală.

SECȚIA DE MICROBIOLOGIE

În ziua de 23.IX.1968 a fost organizată la București o ședință de comunicări cu următoarea ordine de zi: *Caracterizarea amilazei prin preparatul „Subtiloza Z"* de R. Bîrlădeanu și M. Marinescu; *Studiul unor tulpini producătoare de acil-amilaza* de M. Voicu, S. Jurubiță, I. Rozinoiu, E. Săsărman, R. Voinescu, R. Bîrlădeanu și A. Minculescu; *Disocierea criteriului de selecție în producerea industrială a amilazei cu Bacillus subtilis* de E. Săsărman, V. Bîlbîie, R. Bîrlădeanu; *Despre rolul carbonatului de calciu în fermentația butirică* de L. Popa; *Contribuții la studiul unor tulpini de levuri de vin* de M. Grosu, V. Herba, A. Zărnescu.

În cuvîntul de deschidere a acestei ședințe acad. dr. doc. Al. Săvulescu a arătat importanța înființării în cadrul Societății noastre a Secției de microbiologie. În participările la cuvînt, după prezentarea lucrărilor, vorbitorii au subliniat necesitatea existenței unui for care să întrunească pe specialiștii microbiologi care efectuează cercetări fundamentale și pe cei care se ocupă cu cercetări aplicative în medicină, industrie și agricultură. Noua secție înființată în cadrul Societății de științe biologice răspunde la acest deziderat.

FILIALA CLUJ

Secția de zoologie din Cluj a organizat în ziua de 2 decembrie 1968 o ședință de comunicări și referate la care au participat cadre didactice universitare, cercetători și studenți.

În cadrul ședinței, Dr. S. Szabo, B. Molnar au prezentat comunicarea: *„Cercetări citofotometrice asupra sistemului preoptico-neurohipofizar la teleosteeni"*. Autorii au scos în evidență variațiile densității optice relative a produsului de neurosecreție la patru specii de pești dulcicoli în condiții normale și în hipoxie.

În cadrul discuțiilor participanții au subliniat importanța lucrării prezentate. Totodată au făcut și unele propuneri de îmbunătățire a metodelor de cercetare.

În partea a doua a ședinței Dr. C. Wittenberger a ținut conferința: *„Patru luni de cercetări științifice în Cuba"*. Conferința a fost ilustrată de numeroase diapozitive colorate.

Ea a fost deosebit de interesantă și a fost urmărită cu mult interes de participanți.

FILIALA MUREȘ

În ziua de 5 noiembrie 1968 a avut loc o sesiune de comunicări a Secției botanică a filialei S.S.B. la care au luat parte botaniști — membri ai Societății — din cadrul instituțiilor de învățămînt superior din Tg. Mureș.

S-au prezentat lucrările: Rácz G., Peter Maria — „Valoarea diagnostică a țesutului epidermic la drogurile oficiale în Farmacopeea Română. Kisgörgy Z., Rácz G. Füzi I., Marton Aurelia — „Conținutul relativ și absolut în alcaloizi al frunzelor de mătrăgună *(Atropa belladonna)*". Füzi I., Rácz G., Kisgyörgy Z., Papp I. — „Studiul acțiunii antibiotice și caracterizarea farmacobotanică a unor specii de Lysimachia". Monea Maria, Sabău Monica, Rácz G., — „Acțiunea antibiotică a extractelor din diferite specii de Centaurea". Rácz G. Csedö C., Kisgyörgy Z., Peter Maria — „Variația conținutului în ulei volatil în fructele de ienupăr (Fructus Juniperi) în funcție de proveniență". Peter Maria, Rácz G., Peter Mihai — „Acțiunea inhibantă a extractelor obținute din diferite specii de *Echium* asupra unor microorganisme și asupra germinării semințelor".

Discuțiile purtate pe marginea lucrărilor prezentate au scos în evidență importanța practică a cercetărilor efectuate de botaniștii din Tg. Mureș.

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

TABERE — CURS PE CARE LE ORGANIZEAZĂ S.S.B. ÎN VARA ACESTUI AN

Informăm pe această cale profesorii de științe biologice că în vara acestui an Societatea de științe biologice organizează în diferite centre din țară tabere-curs a căror program, în linii mari, îl prezentăm mai jos :

1. *Tabăra-curs Cluj* (15—30 iulie)
— Conferințe pe teme actuale de biologie ;
— aplicații cu caracter botanic și zoologic în orașul Cluj și împrejurimi ;
— vizitarea unor rezervații naturale (Cheile Turzii, fînațele Clujului etc.) ;
— aplicații biospeologice și geobotanice în munții Apuseni.

2. *Tabăra-curs Agigea* (2—16 august)
— Conferințe pe teme actuale de biologie ;
— aplicații pentru cunoașterea florei și faunei litoralului Mării Negre ;
— aplicații pentru cunoașterea vegetației stepice și de silvostepă a Dobrogei ;
— aplicații de hidrobiologie marină (cu vasul de cercetări al Stațiunii zoologice marine „Dr. I. Borcea").

3. *Tabăra-curs Sinaia* (15—30 iulie)
— Conferințe pe teme actuale de biologie ;
— aplicații botanice și zoologice în împrejurimile orașului Sinaia ;
— aplicații pentru cunoașterea florei și faunei apelor de munte ;
— aplicații pentru cunoașterea vegetației din zona forestieră ;
— aplicație pe platoul Bucegilor pentru cunoașterea vegetației alpine.

4. *Tabăra-curs Pîngărați-Bicaz* (2—16 august)
— Conferințe pe teme actuale de biologie ;
— aplicații hidrobiologice pe lacul Bicaz (cu vasul de cercetări și batiscaful Stațiunii, cunoașterea scafandrului autonom) ;
— aplicații pentru cunoașterea florei și faunei Cheilor Bicazului și Ceahlăului ;
— aplicații pentru cunoașterea vegetației lacului Sf. Ana.

În cadrul tuturor taberelor vor fi colectate materiale pentru colecțiile școlare.

Indicații privind înscrierea la aceste tabere-curs pot fi primite de la filialele și subfilialele Societății de științe biologice sau direct de la sediul Societății — Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, București, Sector 7.

Bibl A.

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. — c. 6231

42704

Prețul Lei 6

I 592.

NATURA

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

2

ANUL XXI MARTIE — APRILIE 1969

1990

IUL. 2305

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, ȘANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI, B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

7592

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

NATURA

BIOLOGIE

Nr. 2 (anul XXI) mart. — april. 1969

Revista Societăţii de Ştiinţe Biologice din Republica Socialistă România

SUMAR

STUDII

Pag.

G. Fabian-Galan: Fotosinteza — aspecte actuale 3
Em. Nestorescu: Fenomenul de bacteriofagie şi implicaţiile lui teoretice şi practice. . 11
C. S. Antonescu: Viaţa în adîncurile marine 20
U. Soran: Homeostazia şi evoluţia lumii vegetale 28
E. Chenzbraun: Rolul olfacţiunii în comportarea animalelor 38
M. Tufescu: Marea Neagră — unicum hidrobiologicum 45

BIOLOGIA ÎN ŞCOALĂ

A. Stoicescu: Unele aspecte ale predării ştiinţelor biologice în liceu 52
G. Mărăşescu: Un experiment privind predarea capitolului „Materia vie" la clasa a XII-a 58

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

Gh. Acatrinei: Influenţa unor substanţe asupra procesului de citochineză la plante. *U. Gomboşiu:* Unele curiozităţi din viaţa peştilor. *I. Iordache:* Vrabia de casă (*Passer domesticus* L.) este o pasăre folositoare sau dăunătoare? 63
M. Hamar: Programul biologic internaţional şi ecologia: *D. Becerescu, I. Lazăr:* Conferinţa naţională de microbiologie generală şi aplicată. *I. Resmeriţă:* Sesiunea ştiinţifică a Centrului de cercetări biologice al Academiei Republicii Socialiste România, Filiala Cluj. *O. Constantinescu:* Lucrările simpozionului „Tulburări genetice la animale". *I. Cristurean:* Note botanice dintr-o călătorie de studiu în India . . . 69
M. Andrei: St. Purcelean, S. Paşcovschi — Cercetări tipologice de sinteză asupra tipurilor fundamentale de pădure din România. *U. Popescu:* Z. Spîrchez, I. Lupe, Gh. Marcu, M. Strîmbei în colab. cu G. Moldovan şi Val. Donea — Cercetări privind refacerea stejăretelor din Cîmpia Someşului. *H. Schmidt:* I. Akimuşkin — Pe urmele unor animale rare sau nemaiîntîlnite. *Ev. Puşcaru-Soroceanu:* S. P. Matveeva — Pajiştile din regiunea Baltică a Uniunii Sovietice 84

NECROLOG

Prof. univ. dr. doc. Iulius Voicu (1886—1969) 88

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII

10923

СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЯ

К. Фабиан — Галан: Фотосинтез — аспекты современных исследований 3
Эм. Нестореску: Явление бактериофагии и его теоретическое и практическое значение 11
К. С. Антонеску: Жизнь на морском дне 20
В. Соран: Невосприимчивость организмов к влиянию меняющихся условий жизни и эволюция растительного мира 28
Э. Кенцбраун: Роль обоняния в поведении животных . . . 38
М. Туфеску: Черное Море — единственный в своем роде гидробиологический экземпяр 45

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

А. Стоическу: Некоторые аспекты преподавания биологических наук в средней школе 52
Г. Мэрэшеску: Преподавание с опытной целью раздела „Живая материя" в XII-м классе. 58

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ, НЕКРОЛОГ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

SUMMARY

STUDIES

G. Fabian-Galan: Photosynthesis — aspects on present knowledges 3
Em. Nestorescu: The phenomenon of bacteriophagy and its theoretical and practical involvements. 11
C. S. Antonescu: Life in marine depths. 20
V. Soran: Hoemostasia and evolution of the vegetal world. 28
E. Chenzbraun: Role of olfaction in the behaviour of animals. 38
M. Tufescu: The Black Sea — unicum hidrobioligicum. . . 45

BIOLOGY AT SCHOOL

A. Stoicescu: Some aspects of biological sciences teaching in middle schools. 52
G. Mărăşescu: An experiment on teaching the chapter „Living Matter" to the XII-th form. 58

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS OBITUARY NOTICE OF THE B.S.S.'s ACTIVITY

STUDII

FOTOSINTEZA — ASPECTE ACTUALE

Dr. *GEORGETA FABIAN-GALAN, Bucureşti*

Frunzele plantelor verzi şi algele au fost şi sînt şi astăzi socotite laboratoarele cele mai active ale globului terestru, datorită capacităţii lor de a folosi energia luminoasă pentru a transforma bioxidul de carbon, apa şi elementele minerale, în molecule organice atît de diverse şi atît de bogate în energie. În aceste laboratoare se produce aproape întreaga cantitate de substanţă organică din natură prin procesul numit fotosinteză. Putem spune astfel că fotosinteza este factorul preponderent în menţinerea şi îmbogăţirea biosferei. Care este prima substanţă organică produsă în fotosinteză, a fost întrebarea pe care şi-au pus-o cercetătorii de mai bine de un secol. Liebig (1843) a fost de părere că produşii intermediari ai fotosintezei sînt acizii vegetali : oxalic, malic, tartric, citric, aceasta datorită gradului lor de reducere şi lungimii catenei de carbon. Boussingault (1860), Berthelot (1864) şi Baeyer (1870) au susţinut că prima substanţă formată în fotosinteză este aldehida formică, produşii intermediari ar fi acidul acetic — aldehida glicerică — acidul aceto-acetic, pentoză, iar produsul final, glucoza. G. Paechmitz (1938) a demonstrat însă că aldehida formică este toxică atît pentru fotosinteză, cît şi pentru respiraţie în concentraţii de numai 0,003%.

Datorită dublului rol al multor sisteme enzimatice cuprinse în fotosinteză şi respiraţie singurul sistem de a vedea care sînt produşii fotosintezei — separaţi de cei ai respiraţiei —, a fost folosirea „trasorilor", a carbonului radioactiv. S. Ruben, W. Hassid şi M. Kamen (1939) cu ajutorul carbonului radioactiv C^{11} au descoperit că fixarea $C^{11}O_2$ are loc nu numai la lumină, ci şi la întuneric (la timpi foarte scurţi de expunere, dar au mai arătat că după 3 ore de întuneric fixarea de $C^{11}O_2$ nu mai are are loc). Primii produşi ai fotosintezei nu au putut fi identificaţi cu ajutorul $C^{11}O_2$ din cauza perioadei foarte scurte de înjumătăţire a acestui izotop (22 minute). Pentru identificarea produşilor iniţiali ai fotosintezei s-a folosit alt izotop al carbonului şi anume C^{14}, care are o perioadă de înjumătăţire foarte mare şi anume de 5 700 de ani. Mai întîi S. Ruben şi apoi M. Calvin, A. Benson şi M. Calvin au arătat că primul produs radioactiv este acidul 3 — fosfogliceric (3 PGA). A urmat apoi o altă întrebare : care este acceptorul iniţial al $C^{14}O_2$. Este carboxilat — un compus cu 2 atomi de carbon ca să formeze acidul fosfogliceric — sau este carboxilat — un compus cu 5 atomi de carbon care prin clivaj enzimatic formează 2 molecule de 3 PGA. M. Calvin a demonstrat că acceptorul iniţial al moleculei de CO_2 este un compus cu 5 atomi de carbon, ribu-

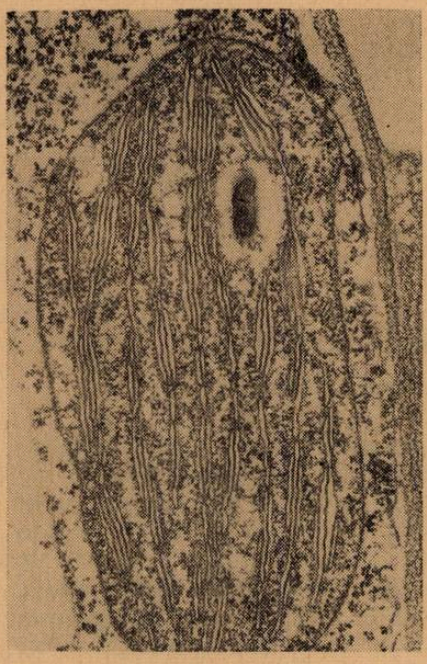


Fig. 1. Secțiune printr-un cloroplast văzut la microscopul electronic (după H. Țițe, 1968).

loza 1—5 difosfat (Ru DP), compus provenit din ribuloză 5 fosfat, un metabolit derivat la rîndul său din hexozemonofosfat. Pentru aceste cercetări privind determinarea reacțiilor chimice care au loc la asimilarea bioxidului de carbon de către plante, Melvin Calvin a primit în anul 1961 Premiul Nobel.

Organitele celulare care constituie sediul fotosintezei sînt cloroplastele. În mare, acestea sînt alcătuite dintr-o stromă incoloră în care se găsește clorofila. Cercetările recente referitoare la structura cloroplastului au arătat că acesta este alcătuit dintr-o membrană externă și una internă care lasă între ele un spațiu, membrana internă prezentînd din loc în loc creste. În interior cloroplastul conține formații numite grana, alcătuite din saculi granari sau discuri sau tilacoide, din lamele stromatice și dintr-o stroma sau matrix care înconjoară discurile, dar care se află și în interiorul acestora. Imaginea unei secțiuni printr-un cloroplast așa cum apare la microscopul electronic, este redată în fig. 1, iar schema unei porțiuni din cloroplast este redată în fig. 2. Modul cum ia naștere cloroplastul a fost elucidat de Von Wettstein (1946), care cu ajutorul microscopului electronic a urmărit formarea cloroplastului de la stadiul de proplastid la cel de cloroplast matur și a găsit că în proplastidele tinere apar vezicule care se formează din membrana internă a acestuia. Veziculele se atașează una de alta, se aranjează în straturi, iar după aceia prin fuzionarea lor și creșterea lor în suprafață se formează discurile lamelare. Urmează multiplicarea lamelor, care duce la formarea sistemelor lamelare și la diferențierea granei.

Saculii granari se presupune a fi formați dintr-un strat de clorofilă și dintr-o serie de „foițe" (fig. 3). Se mai presupune că moleculele de cloro-

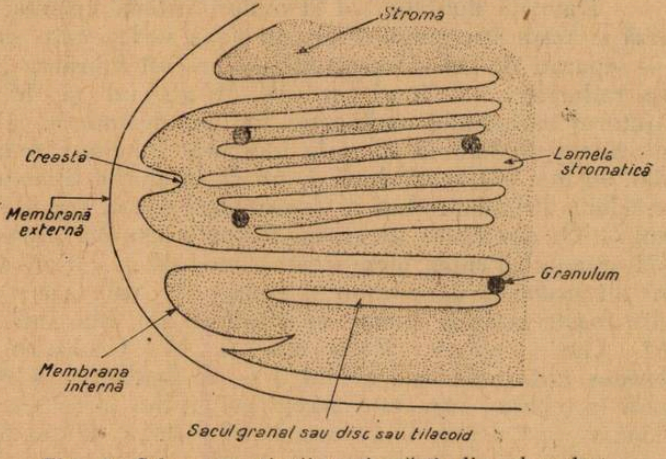


Fig. 2. Schema secțiunii unei părți din cloroplast (după E. Pilet, 1966).

filă sînt repartizate în straturi paralele celor formate de foițele membranelor și enzimelor, fiecare moleculă fiind asociată la un caroten și un fosfolipid. Radicalul fitol este asociat probabil prin forțe Van der Waals, la polii hidrofobi ai fosfoaminolipidelor. Această aranjare este imaginată în fig. 3 b.

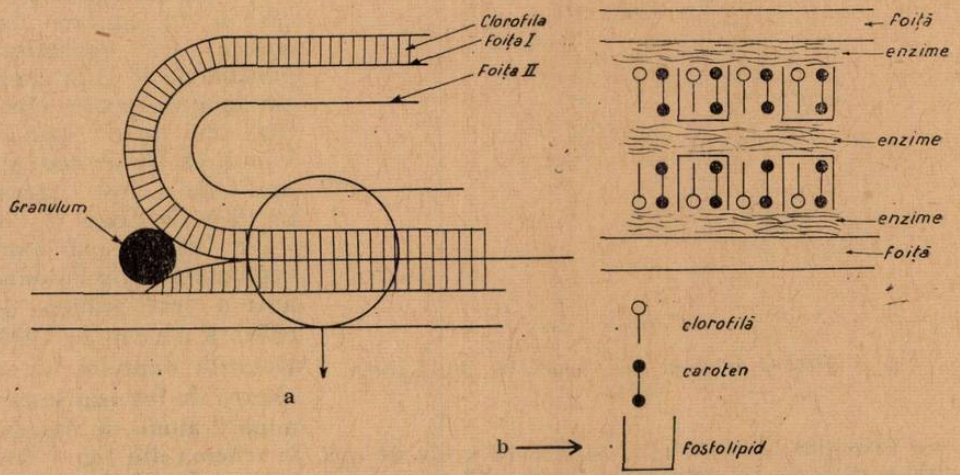


Fig. 3 a și b. Structura moleculară a unui cloroplast (adaptat după Hodje, 1955; Calvin, 1958; Buvat, 1962).

În ceea ce privește compoziția chimică a cloroplastelor, în mare, acestea conțin glucide, substanțe proteice, lipoizi (substanțe grase, steroli, fosfatide), elemente minerale (Mn, Fe, Mg, Cu, Zn, Cl), vitamine (E, K), enzime (hidrolizante și oxido-reductoare), pigmenți clorofilieni. Dintre pigmenți amintim clorofila a — prezentă în plantele superioare, alge și unele protozoare, clorofila b — în plantele superioare, și alge albastre, clorofila c în algele brune, diatomee și dinoflagelate. Despre această clorofilă se cunoaște doar că este un nucleu tetrapirolic al magneziului. Clorofila d se află în algele roșii. În cloroplaste se găsește în cantități mici un precursor al clorofilei, numit „protoclorofilă" care diferă de clorofilă numai prin aceea că îi lipsesc cei doi atomi de hidrogen de la carbonii 7 și 8. Pigmenți cu importanță relativ mare în fotosinteză sînt carotinoizii — carotina alfa — beta — gama — cu rol în absorbția luminii și xantofila, ficoxantina (brun), ficoeritrina (roșu) și ficocianina (albastru).

Care este rolul clorofilei în fotosinteză, cum intervin elementele constitutive, în ce ordine și formă, cum iar naștere puterea reducătoare necesară asimilării CO_2, vom arăta în cele ce urmează. În faza de lumină a fotosintezei, se produce sub influența cuantelor de lumină (desemnate prin hν). care cad pe moleculele de clorofilă, „stimularea" clorofilei, care constă în formarea de electroni (e^-) bogați în energie. Electronii sînt expulzați de către fotonii din molecula de clorofilă „stimulată", moleculă care prin pierderea de e^- se încarcă pozitiv. Clorofila este totodată donatoare, dar și acceptoare de electroni. Acești electroni produc pe de o parte fosforilarea

lui ADP în ATP (acidul adenosindifosforic în acid adenosintrifosforic), fotoliza apei şi reducerea NADP în NADPH. „Stimularea" clorofilei prin lumină şi eliminarea de electroni este considerată de fotochimişti ca procenul „prim" al fotosintezei.

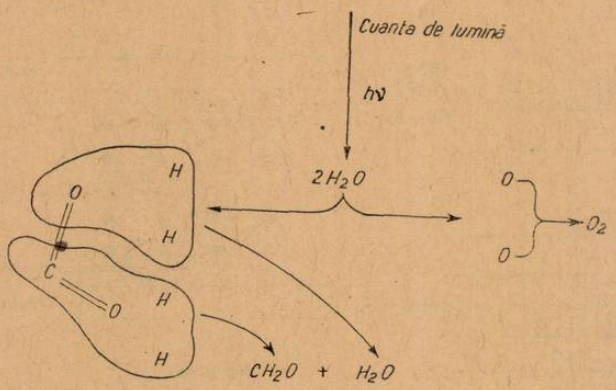


Fig. 4. Schema fotolizei apei (după W. A. Galston, 1964).

Fotoliza apei pare a fi cheia întregului proces al fotosintezei deoarece ea reprezintă punctul de la care energia luminii poate efectua un lucru chimic. Faptul că O_2 nu provine din CO_2 a fost sugerat în 1930 de către C. B. van Niels, iar provenienţa lui din fotoliza apei a fost arătată de către Ruben în 1940. Datorită faptului că în reacţia de fotoliză se elimină 2 atomi de oxigen, s-a presupus că în reacţie intră 2 molecule de apă. În schema din fig. 4 este redat ceea ce se petrece cu moleculele de apă în timpul fotolizei.

Din fotoliza apei rezultă radicali instabili de H şi OH. Aceşti radicali contribuie la producerea de O_2, la reducerea şi la refacerea moleculei de apă. Procesul în care se formează radicalii liberi se realizează datorită prezenţei pigmenţilor şi a enzimelor speciale. Transformările de energie în fotosinteză pot fi concretizate astfel :

1) Energia radiantă sub formă de cuante absorbite este transformată într-o energie care activează molecula unui pigment.

$$P + h\nu \rightarrow P^*$$

2) Pigmentul fotoactiv scoate apoi un electron din ionul de hidroxil derivat din molecula apei, care devine „dezactivat", proces care schematic ar fi astfel :

$$\begin{array}{c} H_2O \\ \downarrow \\ H^+ + OH^- \quad P^* \\ [OH] \quad P^*e^- \end{array}$$

[OH] aici reprezintă forma de hidroxil „radical liber".

3) Radicalii liberi reacţionează pe mai multe căi care includ eliberarea de O_2 şi formarea de radicali liberi de hidrogen.

$$2[OH] \rightarrow O_2 + 2[H]$$

4) Ionii de H^+ din apă, împreună cu electronul ataşat la pigment sînt transferaţi la molecule organice specifice NADP (nicotinamid-adenin-dinu-

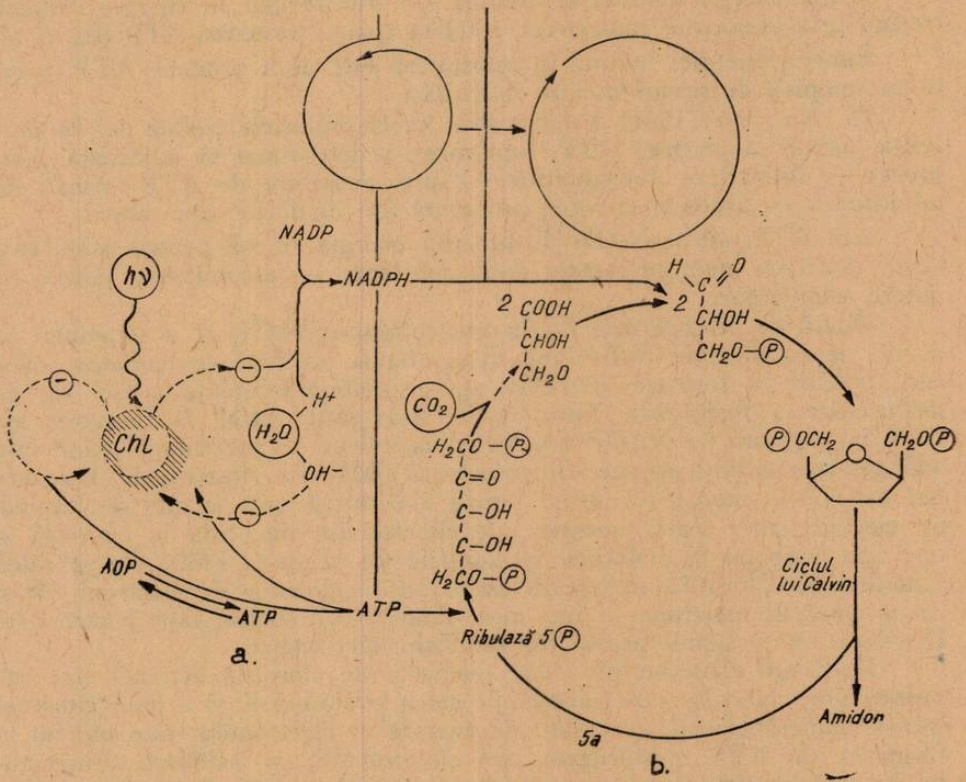


Fig. 5. Schema fotosintezei — reacția de lumină (a) și întuneric (b) (după P. Sitte, 1965).

cleotid fosfat) care transportă puterea reducătoare (reducing power) la alte reacții — procesul reversibil este următorul :

$$NADP + H^+ + e^- \rightleftarrows NADPH$$

O altă reacție a produșilor rezultați din fotoliza apei este recombinarea radicalilor într-o moleculă de apă.

$$[H] + [OH] \rightarrow H_2O$$

Energia eliberată din această recție este folosită la sinteza de ATP dintr-o moleculă de ADP și Pi (fosfat anorganic).

$$\begin{matrix}[H] + [OH] \\ H_2O\end{matrix} \rightleftarrows \begin{matrix}ADP + Pi \\ ATP\end{matrix}$$

Energia moleculei de ATP este folosită la reacțiile chimice care includ reducerea de CO_2 la zahăr prin puterea reducătoare generată din reacția de lumină.

$$\begin{matrix}CO_2 + NADPH \\ [CH_2O + H_2O + NADP\end{matrix} \rightleftarrows \begin{matrix}ATP \\ ADP + Pi\end{matrix}$$

Astfel energia cuantei de lumină s-a transformat în energie chimică trecînd prin pigmentul fotoactivat, fotoliza apei și formarea ATP (fig. 5 a)

Funcția energiei luminii în fotosinteză este de a produce ATP, printr-un complex de reacții numite fosforilări.

D. Arnon (1954) a demonstrat că cloroplastele izolate pot în prezența luminii să producă ATP, fapt care l-a determinat să numească acest proces — fosforilare fotosintetică — spre deosebire de ATP format de mitocondrii cu ajutorul energiei provenită din oxidările respiratorii.

Atît ATP, cît și $NADPH_2$, procură energia cerută pentru asimilarea CO_2. Arnon numește aceste două substanțe — assimilatory power — putere asimilatoare.

Odată cu descoperirea flavin nucleotidului (FMN) și a vitaminei K, cu rol de cofactori în fosforilarea fotosintetică, și odată cu cuplarea reducerii NADP cu formare de ATP, apare posibilă existența a trei căi de desfășurare a fosforilării fotosintetice. S-a găsit astfel că formarea de ATP în prezența de NADP are loc independent de prezența O_2 cînd este adăugat în cantități optime, fie cofactorul FMN, fie vitamina K. Fenomenul are loc în mod ciclic astfel : după absorbirea unei cuante de lumină, un electron cu o înaltă energie este eliberat din molecula le clorofilă și este apoi înapoiat la molecula de clorofilă fie pe calea FMN, fie pe calea vitaminei K. Clorofila acționează astfel atît ca donator de electroni, cît și ca acceptor de electroni, în interiorul unui circuit închis, fapt pentru care D. Arnon a numit aceste căi fotofosforilări ciclice.

Dacă doi electroni din două molecule de clorofilă activată sînt expulzați din moleculă și se reîntorc pe calea vitaminei K și a unui citocrom într-o manieră ciclică, „excesul" de energie al electronului este utilizat în formarea de ATP. Fosforilarea are loc probabil cu oxidarea citocromului I terminal. Este pe deplin posibil ca fosforilarea să aibe loc cu oxidarea vitaminei K. Trecerea ciclică a electronilor are loc de asemenea pe calea FMN ; via reductază, FMN, citrocrom II, citocrom I (reacția catalizată de ionii de clor) cu acceptarea finală a electronilor de către molecula de clorofilă (fig. 6).

În fotofosforilarea neciclică electronul nu se reîntoarce la molecula de clorofilă ci este absorbit și folosit la reducerea NADP. Electronul încărcat cu energie luat de NADP este stabilizat prin legarea protonilor (H^+) rezultați din descompunerea apei. Molecula de clorofilă recîștigă apoi electronul său pierdut pe calea citocromilor din ionii de OH, în felul acesta se restabilește echilibrul după legarea H^+ la NADP. Radicalii [OH] care rămîn sînt dismutați pentru formarea de H_2O și O_2. Cu producerea de ATP și NADP redus, plantele sunt acum gata de a reduce CO_2 la nivelul hidraților de carbon (fig. 5 b).

Drumul reduceri CO_2 la zahăr începe cu fixarea bioxidului de carbon de molecula ribulozei difosfat (Ru DP) ; din produsul de fixare se formează două molecule de acid organic cu trei atomi de carbon, 3 APG sau acidul 3 fosfogliceric. (Cu această ocazie ipoteza lui Liebig care considera acizii organici ca produși intermediari ai fotosintezei capătă o confirmare neașteptată). Dovada acestei reacții este dată de localizarea aproape exclusivă a carbonului radioactiv în APG. Prin reducere, acesta este transformat într-o trioză — aldehida fosfoglicerică. Reducerea la nivelul aldehidic este realizată cu ajutorul puterii reducătoare a NADPH

şi a energiei din ATP, ambele generate la fotoliza apei. La rîndul ei aldehida fosfoglicerică prin izomerizare trece în altă trioză — fosfatul de dihidroxiacetonă. Reducerea acidului fosfogliceric este fenomenul chimic cel mai important al fotosintezei ; ea încarcă catena carbonilor cu energie şi hidrogen.

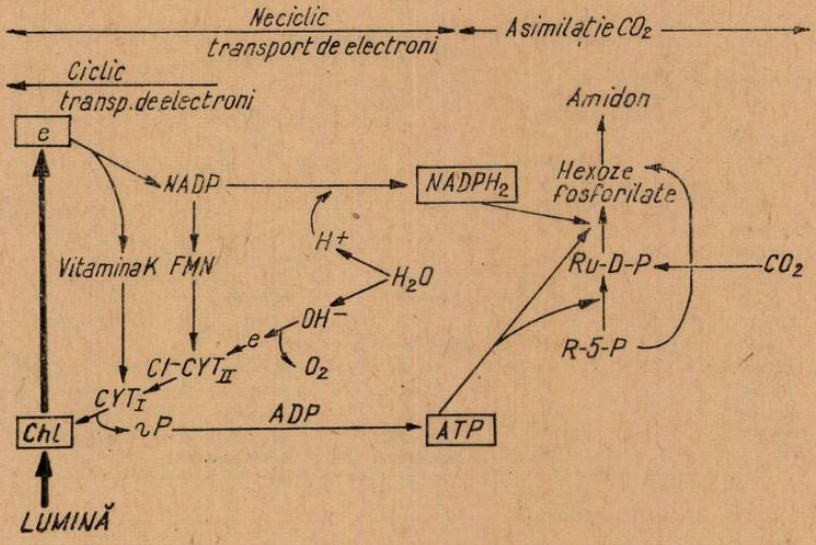


Fig. 6. Reprezentarea schematică a drumului electronilor în fotosinteză şi formarea puterii asimilatoare (ATP şi $NADPH_2$) [după D. Arnon, 1960 (In W. Ruhland)].

Reacţiile care urmează sînt reacţii de transformare şi condensare cu cerinţe mici de energie care pornesc de la trioze. Ele încep cu formarea difosfatului de fructoză din două molecule de fosfat triozic. Difosfatul de fructoză (fructoză difosfat) formează punctul de plecare pentru o serie de reacţii care se termină cu zaharoză, amidon sau celuloză, substanţe construite din sute de unităţi de hexoze.

Pe lîngă această cale, spre produsul final al fotosintezei (amidonul) moleculele de fructoză-fosfat şi trioză-fosfat pot să se combine între ele, să se transforme şi să producă cu această ocazie regenerarea difosfatului de ribuloză (Ru DP), substanţă iniţială pentru fixarea CO_2. Una din căile de transforma este cea care porneşte de la fructoză monofosfat → eritroză 4-fosfat, care prin condensare cu aldehida glicerică 3-fosfat dă sedoheptuloza. Din sedoheptuloză rezultă prin alte serii de reacţii pentoze fosforilate care duc la ribuloza difosfat (Ru DP), acceptorul de CO_2.

În decursul unui ciclu de reacţie se formează din nou „acceptorul de CO_2". La fiecare tură a ciclului se absoarbe o moleculă de CO_2 care este redusă pînă la stadiul de hidrat de carbon, care poate ieşi din ciclu şi se poate acumula în celule (fig. 7).

Zaharurile pot fi transformate prin oxidare în acizi organici, prin reducere în lipide, iar prin oxidarea combinată cu o adiţie de NH_3, în aminoacizi.

Despre mecanismul fotosintezei avem pînă în prezent o serie de cunoştinţe, dar aceasta nu înseamnă că le avem pe toate. Voi aminti numai două din necunoscute şi anume — gradul minimal de organizare al celei mai simple structuri fotoactive şi care este compoziţia moleculară a unei astfel de structuri. Alte necunoscute se referă la modul cum acţionează diferiţi fac-

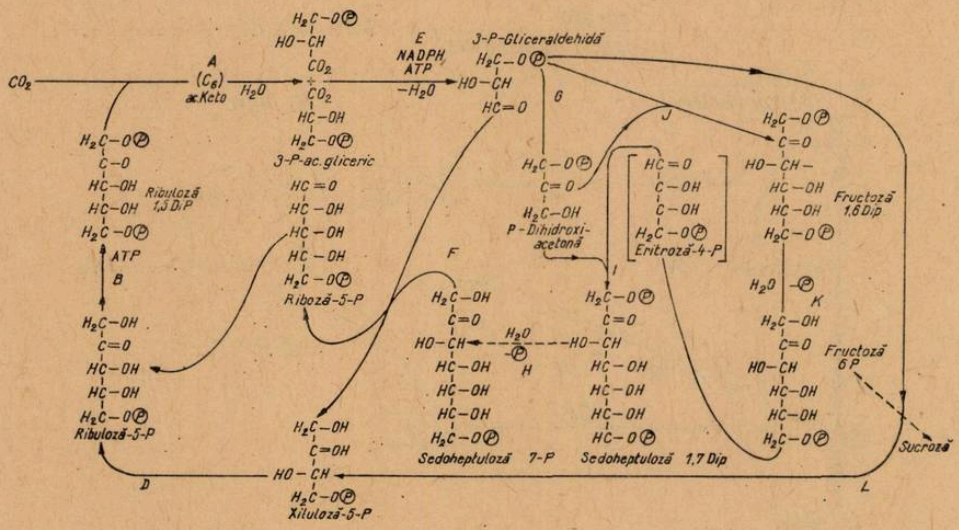


Fig. 7. Ciclul lui Calvin [după M. Calvin, 1956 (In J. A. Bassham şi M. Calvin — *Le cycle du carbons dans la Photosynthèse*, 1959)].

tori interni şi externi asupra fotosintezei, şi anume punctul în care intervin şi cum intervin aceşti factori în noianul de cicluri de reacţii, care se petrec deocamdată numai în celula vegetală.

Cunoscînd aceste puncte vom putea dirija mecanismul fotosintezei în direcţia producerii acelor substanţe utile, care ne interesează fie calitativ, fie cantitativ.

Poate că nu este greşită comparaţia acestor puncte necunoscute încă, cu nodurile de cale ferată în care trenurile pornesc într-o direcţie sau alta.

BIBLIOGRAFIE

ARNON, J. O.: *In Photosynthesis-W. Ruhland Handbuch der Pflanzenphysiology*, **5**, *1*, Berlin, 1960, p. 773—824. BASSHAM, J. A. et CALVIN, M.: *Le cycle du carbon dans la Photosynthèse*. Ed. Dundod., Paris, 1959. DELVIN, R.: *Plant Physiology*. Ed. Reinhold Publishing Corporation, New-York, 1966. KAMEN, M.: *Primary Processes in Photosynthesis*. Academic Press, London, 1963. MOYSE, A.: *La Nature*, No. 32222, 1953, p. 298—302. PILET, E.: *„La Cellule" — structure and Functions*. Ed. Masson et comp. Paris, 1966. PIRSON, A. und MOYSE, A.: *Die Pflanzliche Fabrik*. Ed. Urania, Berlin, 1965, p. 22—30. POP, EM., SĂLĂGEANU, N., PĖTĖRFI, ŞT. şi CHIRILEI, H.: *Manual de fiziologia plantelor*. Litografia şi tipografia învăţămîntului, vol. I, Bucureşti, 1954. SITTE, P.: *Bau unde Feinbau der Pflanzenzelle*. VEB — Gustav Fischer — Verlag, Jena, 1965, p. 137—141. TITU, H.: *Studii şi cercetări de biologie*, **20**, *4*, 1968, p. 345—350. WALKER, D. A.: *Carboxylation in Planta. Endeavour*, 1967, p. 21—26.

FENOMENUL DE BACTERIOFAGIE ŞI IMPLICAŢIILE LUI TEORETICE ŞI PRACTICE

Dr. *EMILIA NESTORESCU*, lector univ., Bucureşti

După aproape un sfert de veac de la descoperirea virusurilor de către D. Ivanovski (1892) cunoştinţele despre natura şi originea acestor particulare forme de viaţă erau încă foarte sumare.

Bazîndu-se pe însuşirile manifestate de virusul mozaicului tutunului, care — spre deosebire de celelalte microorganisme cunoscute pe atunci — nu putea fi văzut la microscopul obişnuit, nu creştea pe medii de cultură artificiale şi trecea prin filtrele de porţelan care reţineau bacteriile, Beijerinck propune în 1899 definirea virusurilor prin expresia „contagium vivum fluidum".

Însuşirea care trezea cel mai mare interes, constituind totodată obiectul a nenumărate cercetări, era incapacitatea acestor noi forme de viaţă de a creşte în afara celulelor vii. Mulţi le considerau bacterii — mai mici şi mai dificile din punct de vedere nutriţional decît cele cunoscute —, dar care ca şi acestea ar putea creşte pe medii artificiale dacă li s-ar adăuga anumite substanţe. Printre acei care susţineau acest punct de vedere se afla şi tînărul medic englez Frederick W. Twort. Fiind convins că virusurile strict parazite derivă din forme saprofite — capabile să se dezvolte uşor pe medii nutritive simple — şi că unele celule ale strămoşilor se pot întîlni încă printre descendenţi, Twort s-a străduit ani de zile să evidenţieze în diferite produse patologice aceste forme parentale. În cele din urmă a abordat — în acelaşi scop — studiul vaccinei.

Însămînţînd limfă vaccinală — bogată în virus — pe un mediu nutritiv simplu, constată că singurele colonii care se dezvoltă erau cele ale unor micrococi care contaminau limfa vaccinală. El mai observă că, după o incubare prelungită, coloniile de micrococi — în mod normal opace — deveneau sticloase, fluide ca şi cum s-ar fi lizat. Era suficient să atingă cu un vîrf de ac — contaminat cu material sticlos — colonii normale, tinere, ale aceluiaşi germen pentru ca acestea să sufere aceiaşi transformare. Prin acest procedeu şi chiar prin folosirea lichidului lipsit de bacterii, obţinut prin filtrarea materialului sticlos, „boală bacteriilor" putea fi transmisă în serie la un număr nedefinit de generaţii de micrococi, dovedind că principiul activ se regenerează, multiplicîndu-se cu fiecare trecere pe o nouă cultură. El nu se putea însă dezvolta singur pe geloză şi nici dacă era inoculat pe culturi de micrococi — omorîte prin căldură. Twort a publicat aceste observaţii într-o scurtă notă apărută în 1915 în care, printre altele, dă şi cîteva explicaţii posibile ale fenomenului. „Boala bacteriilor" spune el, s-ar putea datora unei forme încă necunoscute de viaţă — unui virus ultramicroscopic — sau poate unei diastaze elaborată de însăşi bacterie şi care provocînd liza pune în libertate noi cantităţi de enzimă.

Bazîndu-se pe faptul că fenomenul apare „spontan" în cultura pînă atunci normală, Twort înclină mai mult pentru cea de-a doua ipoteză.

O vreme lucrarea lui Twort a rămas neremarcată pînă cînd în 1917 a fost readusă în actualitate de o descoperire similară realizată în Franţa de către Felix d'Hérelle.

Cu ocazia studiilor asupra unei epidemii de dizenterie, acesta constată că dacă amestecă filtrat de emulsie de fecale de la bolnavii de dizenterie cu o suspensie de bacili dizenterici şi însămînţează apoi amestecul

pe o placă cu geloză, adeseori stratul continuu, opac, de cultură, ce se dezvoltă la suprafaţa mediului, este presărat cu zone mici circulare, clare, lipsite de cultură.

O cantitate mică din aceste zone — trecută pe o cultură normală — reproduce fenomenul cu aceiaşi intensitate. (În momentul comunicării observaţiilor d'Hérelle realizase deja peste cincizeci de treceri succesive ale agentului litic). Fenomenul se reproducea şi în culturile efectuate în bulion, evidenţierea lizei făcîndu-se în acest caz, prin clarificarea culturii — iniţial tulbure.

D'Hérelle are meritul deosebit de a fi intuit că ceea ce cauzează apariţia petelor clare, sterile, pe suprafaţa culturii, este un microorganism invizibil, un virus filtrabil, *parazit pe bacterii*, existenţa zonelor de liză delimitate reprezentînd proba evidentă despre natura „corpusculară" — discontinuă a acestuia. El denumeşte agentul litic — *bacteriofag* (care mănîncă bacterii), iar fenomenul produs de acesta — *bacteriofagie*. Deşi termenii nu mai corespund cunoştinţelor actuale despre natura relaţiilor dintre cele două organisme, au intrat în uz, folosindu-se şi astăzi alături de termenul prescurtat — fag — şi de cel corect de virusuri bacteriene. De asemenea, fenomenul mai este cunoscut sub numele de „fenomenul Twort-d'Hérelle".

Am arătat mai înainte că Twort a dat două explicaţii posibile fenomenului. D'Hérelle se pronunţă de la început categoric pentru ipoteza naturii virale şi deşi aduce probe experimentale evidente în sprijinul acesteia, diferitele variante ale „teoriei diastazice" — probabil datorită unor nume prestigioase care le susţineau — au dominat timp de peste douăzeci de ani cercetările de acest sens. Dovada concludentă a fost adusă în 1941 de către H. Ruska, care a obţinut prima microelectronografie a bacteriofagului.

Printre adepţii teoriilor „diastazice" remarcăm numele cercetătorului român academicianul M. Ciucă.

Acesta, împreună cu J. Bordet, întreprinde în anul 1921 o serie de cercetări prin care încearcă şi consideră că au reuşit să dovedească natura enzimatică a fenomenului de „liză microbiană transmisibilă".

În cei peste cincizeci de ani care au trecut de la descoperirea bacteriofagului au fost evidenţiaţi fagi pentru nenumărate specii de bacterii, precum şi pentru reprezentanţi ai altor grupe de microorganisme, cum sînt actinomicetele (actinofagi), algele albastre şi verzi (algofagi) etc. şi s-a acumulat un material imens referitor la morfologia şi structura fagilor, biologia lor, diferitele aspecte ale relaţiilor fag-bacterie.

Forma-dimensiuni. Încă de la descoperirea fenomenului, d'Hérelle aprecia dimensiunile bacteriofagului la mai puţin de 3 000 Å, deoarece acesta traversa filtrele de porţelan ai căror pori nu depăşeau acest diametru.

Ulterior cu ajutorul metodelor de ultrafiltrare — prin membrane de colodiu cu pori de dimensiuni cunoscute — şi prin ultracentrifugare diferenţiată, aceste observaţii au fost confirmate.

Progresele tehnicii de microscopie electronică, au permis descrierea detaliată a morfologiei şi structurii fagilor, precum şi determinarea exactă a dimensiunilor componentelor structurale.

Prima microelectronografie, obţinută de Ruska, a evidenţiat forma de spermatozoid sau de cireaşă cu coadă a bacteriofagului şi a arătat că fagii nu sînt simple macromolecule, uniforme, ci au o structură diferenţiată.

După cum se poate vedea din imagine (fig. 1) bacteriofagul este alcătuit din două structuri principale — *capul* de formă poliedrică şi *coada* cilindrică, ale căror dimensiuni diferă de la un tip de fag la altul fiind în medie de 600 Å × 800 Å, pentru cap şi 150 Å × 1 000 Å pentru coadă.

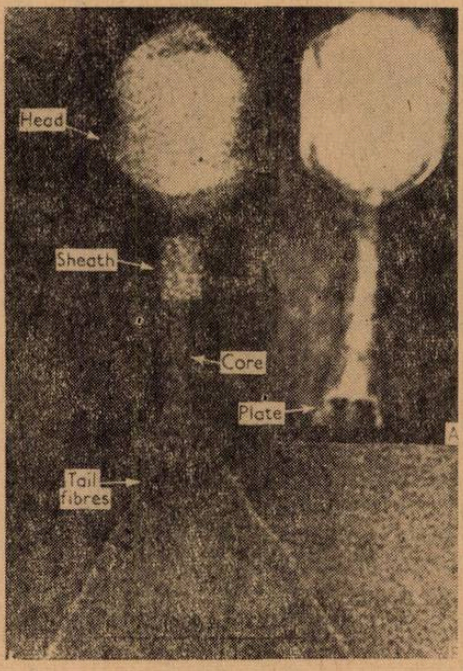


Fig. 1 A. Imagine electronică a bacteriofagului : *dreapta* — fagul normal ; *stînga* — fagul cu teaca cozii contractată (după S. Brenner şi colab., 1961).

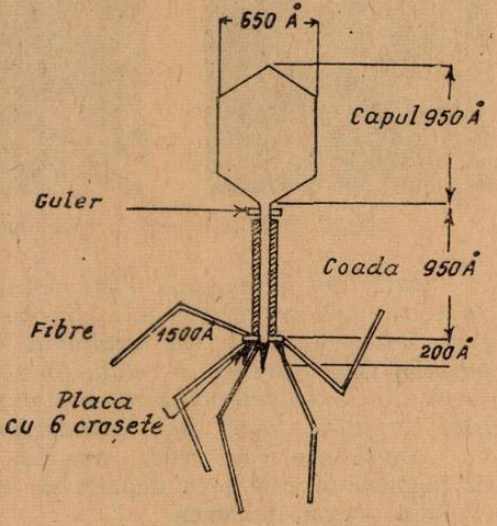


Fig. 1 B. Schemă reprezentînd componentele morfologice ale fagului cu dimensiunile lor (după Kellenberger, 1962).

Coada bacteriofagului se compune din mai multe structuri : un înveliş extern — *teaca cozii* — străbătut de miezul cozii sau *cilindrul axial.* La extremitatea distală a cozii se găseşte *placa bazală* prevăzută la rîndu-i cu două feluri de apendice : *fibrele cozii* şi *croşetele.* Atît placa bazală, cît şi fibrele cozii joacă un rol important în fixarea bacteriofagului pe suprafaţa celulei gazdă. Teaca cozii este dotată cu proprietăţi contractile.

Natura chimică. Ca şi celelalte virusuri bacteriofagii sînt alcătuiţi — în general — numai din doi constituenţi : a. *proteinele* care intră în alcătuirea învelişului capului (capsida) şi a tuturor structurilor cozii şi b. un *acid nucleic* — în majoritatea cazurilor acidul dezoxiribonucleic — care se găseşte localizat în cap, protejat de învelişul proteic.

Evoluţia infecţiei fagice (bacteriofagia). Multiplicarea fagului. O cultură bacteriană inoculată cu o cantitate infimă dintr-o suspensie de fagi — în numai cîteva ore se lizează şi eliberează un mare număr de noi corpusculi fagici. Acest fapt — alături de posibilitatea transmiterii feno-

menului în serie — demonstrează că în acest răstimp agentul litic s-a multiplicat.

Pe mediile solide (geloza) rezultatul multiplicării unui singur corpuscul fagic este reprezentat de apariția unei „plaje" de liză sau colonii fagice, de formă circulară și dimensiuni variabile de la un tip fagic la altul (în medie 2—4 mm în diametru) (fig. 2).

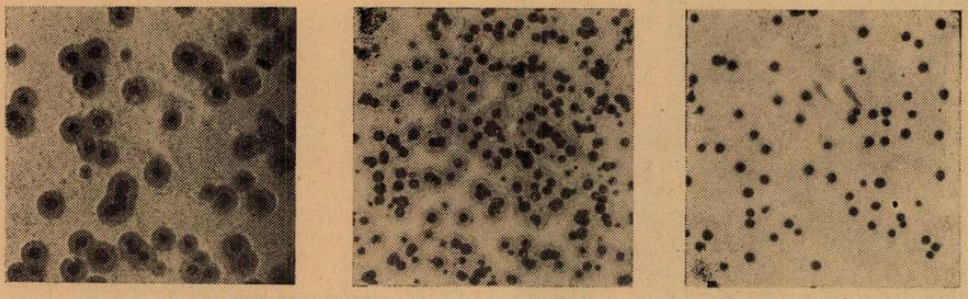


Fig. 2. Diferite aspecte și dimensiuni ale plajelor de liză (original).

Iată cum își imagina d'Hérelle ciclul de viață al bacteriofagului : *„Bacteriofagul se apropie și se fixează de bacterie — după care pătrunde prin peretele celular. Ca rezultat al capacității sale de multiplicare corpusculul fagic pătruns în celulă formează aci o colonie, care datorită tensiunii exercitate determină ruperea explozivă a bacteriei și eliberarea tinerilor corpusculi fagici care continuă procesul de la capăt".*

După cum vom vedea imaginea lui d'Hérelle despre fenomenul de fagoliză nu este prea departe de ceea ce cunoaștem astăzi referitor la evoluția acestui fenomen.

Dispunînd de posibilitatea de a determina — prin titrare — numărul de corpusculi fagici liberi (plaje) prezenți la un moment dat în cultură, pornind de la un număr inițial, cunoscut, se poate urmări cu ușurință evoluția procesului de multiplicare a fagului.

Cercetările de acest fel au arătat că la numai cîteva minute de la punerea în contact a celor două elemente, amestecul mai conține numai cca 20% fagi liberi, restul de 80% fiind *adsorbiți* pe celulele bacteriene.

Efectuînd în continuare titrări, la intervale foarte scurte, se constată că urmează o perioadă — de aproximativ 20—25 minute — în care titrul fagilor rămîne constant. Acest interval a primit denumirea de *perioada de latență* și după cum vom vedea reprezintă unul din cele mai importante momente din evoluția procesului.

La sfîrșitul perioadei de latență curba evoluției numărului de plaje crește brusc și rapid — *perioada de creștere* — pentru ca după 10 minute să atingă un platou în cursul căruia numărul de plaje rămîne constant.

Din cele expuse reiese că perioada de latență reprezintă timpul scurs din momentul adsorbției pe celulă și cel al lizei primei celule. Perioada de creștere este cea în care tot mai multe celule se lizează și eliberează fagi, platoul fiind atins în momentul în care toate bacteriile infectate s-au lizat și ca atare producerea de fagi încetează.

Aceste experiențe — relativ simple — au demonstrat clar cinetica multiplicării virusurilor bacteriene.

Care este însă mecanismul intim al procesului care duce în ultimă instanță la replicarea de sute de ori a particulei fagice parentale și care după cît se vede se desfășoară în cursul perioadei de latență ?

Am văzut mai înainte că imediat după punerea fagilor în contact cu bacteriile sensibile, are loc adsorbția acestora pe suprafața celulei, în anumite zone ale acesteia — *receptori de fagi*, cu o compoziție chimică complementară tipului de fag adsorbit. În acest fel se realizează *fixarea specifică* (un anumit tip de fag putîndu-se fixa și în consecință multiplica numai pe o anumită specie bacteriană).

Fixarea se face la început cu ajutorul fibrelor cozii, apoi prin însăși placa bazală cu croșetele ei. În acel moment la nivelul receptorului se produc anumite modificări chimice care au ca rezultat — printre altele — contracția tecii cozii bacteriofagului, pătrunderea cilindrului axial în celulă și *injectarea* prin acest mecanism a acidului nucleic fagic în celulă. Învelișul proteic al capului și coada fagului rămîn în afara celulei. Pătrunderea acidului nucleic în bacterie corespunde cu începutul perioadei de latență. Pentru a afla ce se întîmplă în celulă în cursul acestei perioade, se provoacă liza artificială a celulelor bacteriene la diferite intervale — foarte scurte — și se urmărește evidențierea fagului în lizatele artificiale.

Experiențele de acest fel au scos în evidență un fapt surprinzător : la începutul intervalului — cca 10 minute de la pătrunderea acidului nucleic în celulă — capacitatea infectantă a preparatului se pierde și nici o particulă fagică nu poate fi evidențiată în aceste lizate. Este perioada de *eclipsă* care durează pînă în momentul primei reapariții intracelulare a particulelor fagice infectante. Formele neinfectante au primit denumirea de *„fag vegetativ"* și reprezintă un moment deosebit de important în ciclul de viață al bacteriofagului (și al virusurilor în general), în care materialul genetic (acidul nucleic) reprezintă singurul element de legătură dintre două generații.

În cursul „eclipsei" acidul nucleic pătruns în celulă preia de la aceasta controlul asupra metabolismului celular, obligînd-o să înceteze sinteza de constituenți proprii și să înceapă sinteza de constituenți virali, conform informației genetice cuprinsă în acidul nucleic.

Ca urmare cromozomul bacterian se dezintegrează și se dispersează în celulă. Destrămarea structurii nucleare și modificarea metabolismului celular — induse de fag — duc la acumularea unor substanțe micromoleculare — provenind din celulă, fag și mediu — care constituie materialele de construcție din care va fi resintetizat noul fag. Urmărind evoluția fazei de eclipsă la microscopul electronic — pe secțiuni de bacterii — se constată că la început celula este presărată cu fibrile caracteristice, ale căror dimensiuni sugerează că este vorba de molecule incomplete de acid nucleic. După cîteva minute în celulă apar noi structuri : corpusculi poliedrici — reprezentînd capul bacteriofagului, structuri tubulare — reprezentînd teaca cozii, plăci bazale, fibre ale cozii. În ultimele minute ale perioadei de eclipsă are loc *asamblarea* acestor structuri și particula progenă matură va reprezenta de aici înainte o integritate structurală, infectantă, care va supraviețui lizei celulei care i-a dat naștere. Urmează *liza* celulei și eliberarea fagilor (fig. 3), care se realizează cu ajutorul unei enzime

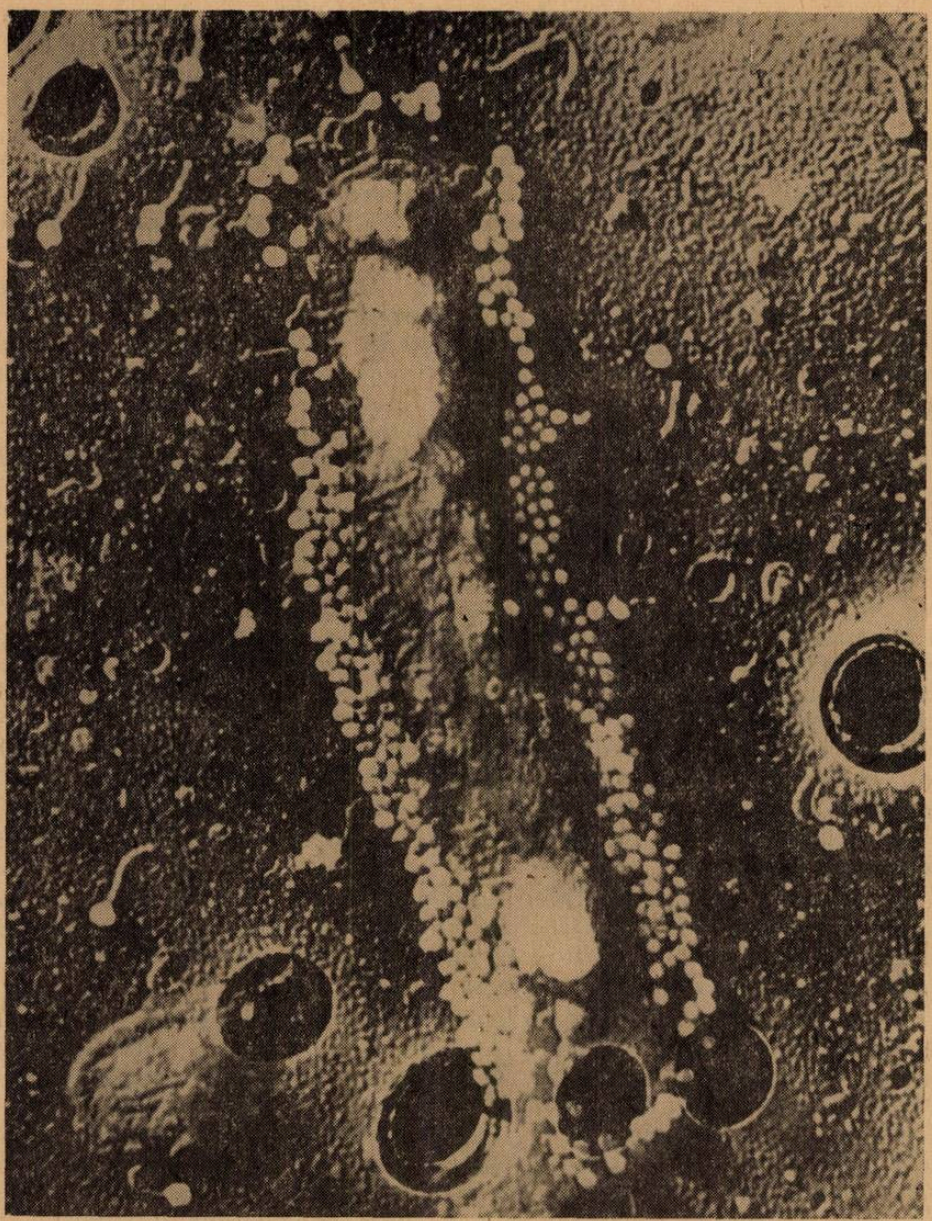


Fig. 3. Imagine electronică reprezentînd o bacterie la sfîrșitul procesului de liză fagică (după F. Scanga, 1959).

— endolizina — a cărei sinteză este indusă de fag în cursul stării de fag vegetativ și care determină liza parțială a peretelui celular.

Starea de lizogenie. După cum am văzut, dezvoltarea intracelulară a bacteriofagului distruge celula — supraviețuirea acestuia fiind condiționată de moartea concomitentă a celulei gazdă.

Aceasta nu reprezintă însă unica formă de interrelaţie fag-bacterie. Din acest punct de vedere se cunosc *fagi virulenţi* care, pătrunzînd într-o celulă sensibilă, se multiplică dînd sute de urmaşi ; aceştia eliberîndu-se pătrund apoi fiecare într-o nouă celulă continuînd ciclul. De asemenea, se cunosc şi *fagi temperaţi* care după pătrunderea în celulă se integrează în cromozomul acesteia şi pierzîndu-şi independenţa se supun mecanismelor ei de control. În acesată stare fagul se transmite — în cursul diviziunii celulare — **generaţiilor următoare, întocmai ca orice constituient al genomului bacterian.**

Fagul integrat în cromozomul bacterian a primit denumirea de *fag simbiotic, endogen* sau *profag*, iar bacteriile care-l poartă — *lizogene.*

Aparent, culturile lizogene nu se deosebesc cu nimic de cele normale, dar filtratele lor conţin cantităţi mici de fagi, deoarece o mică proporţie de celule lizogene (1×10^{-5} — 1×10^{-6}) pot deveni ocazional sensibile multiplicînd fagul care se eliberează în mediu. Celulele lizogene sînt „imune" la fagul eliberat de culturile proprii, prezenţa acestuia neputînd fi evidenţiată decît cu ajutorul unor culturi — *indicatoare* — sensibile.

Posibilitatea izolării unor fagi din culturile bacteriene vechi a fost dovedită pentru prima dată de către B o r d e t şi C i u c ă (1921) folosind-o ca argument convingător în sprijinul afirmaţiei că bacteriofagul ar fi un produs enzimatic.

Am arătat mai înainte că în culturile lizogene există totdeauna un procent mic de fagi liberi *virulenţi.* În anumite condiţii, în prezenţa unor factori inductori naturali (scăderea tensiunii de O_2, acumularea de metaboliţi în culturile vechi etc.) sau artificiali (şoc termic, substanţe reducătoare, radiaţii ultraviolete etc.), procentul fagilor de lizogenie — deveniţi autonomi — creşte foarte mult.

În momentul desprinderii de pe cromozomul bacterian, fagul poate să rupă o parte din acesta — modificîndu-şi propriul genom — şi totodată poate transmite celulei în care va pătrunde ulterior, caractere noi aparţinînd celulei din care s-a desprins. Fenomenul acesta poartă numele de *transducţie* şi joacă un rol deosebit de important în procesele de variabilitate a microorganismelor.

Astăzi este cunoscut faptul că lizogenia reprezintă un fenomen foarte răspîndit printre microorganisme, explicînd mecanismul supravieţuirii fagilor în natură şi totodată venind în sprijinul ipotezei originii endogene a bacteriofagului.

Importanţa fenomenului de bacteriofagie. Îndată după descoperirea sa, bacteriofagul a devenit obiectul de cercetare al specialiştilor din cele mai variate domenii.

Nu de mult, folosirea fagului ca instrument pentru studiul mecanismelor eredităţii şi variabilităţii, a contribuit la apariţia unei ştiinţe noi — biologia moleculară — de care printre altele se leagă în prezent şi rezolvarea următoarelor probleme : structura acizilor nucleici şi rolul lor în ereditate, sinteza proteinelor, mecanismul reglajelor celulare, codul genetic, ontogenia şi filogenia virusurilor, mecanismul acţiunii radiaţiilor asupra materiei vii, probleme de oncologie etc.

O serie întreagă de aspecte practice medicale şi-au găsit de asemenea rezolvarea în studiile asupra bacteriofagului.

Astfel, specificitatea relațiilor fag-bacterie, foarte strictă în unele cazuri, a permis elaborarea și introducerea în practică a unei metode — lisotipia — de identificare rapidă și foarte exactă a unor tipuri de bacterii în cadrul aceleiași specii sau chiar în cadrul aceluiași grup antigenic — cu aplicații practice importante în taxonomia bacteriilor și în probleme de epidemiologie.

Ideia folosirii bacteriofagului în scopuri terapeutice datează de multă vreme, fiind introdusă în practică de însuși d'Hérelle, dar rezultatele obținute în acest răstimp de diverși cercetători sînt foarte contradictorii și în general neîncurajatoare.

Problema marii deosebiri dintre activitatea litică intensă manifestată de bacteriofag „in vitro" și aceia foarte slabă sau chiar nulă „in vivo" așteaptă încă rezolvarea. Există unele dovezi că serul sangvin, bila, leucocitele, resturile tisulare pot inhiba „in vitro" acțiunea litică a fagului și nu este exclus ca lucrurile să se petreacă similar și „in vivo".

Unele rezultate pozitive s-au obținut prin folosirea bacteriofagului în terapia unor boli ca holera, dizenteria, colibaciloze, refractare la tratamentul cu antibiotice.

Am arătat mai înainte că transducția bacteriofagică reprezintă unul din principalele mecanisme ale variabilității naturale și dirijate a microorganismelor. Toate însușirile microorganismelor (morfologice, culturale, biochimice, fiziologice, antibiotice, toxigenitatea) pot fi modificate sub acțiunea fagului.

Procedeul este folosit pentru obținerea de tulpini microbiene cu însușiri înalt productive cerute de industriile care au la bază activitatea microorganismelor : industrii fermentative, fabrici de antibiotice, preparate microbiene entomocide etc.

În ultima vreme marea frecvență a tulpinilor lizogene a ridicat însă și altfel de probleme, de o deosebită importanță pentru domeniile microbiologiei aplicate enumerate mai sus.

Astfel, într-o serie de fabrici de antibiotice, de preparate microbiene (entomobacterin), în culturile de alge în masă sau în culturile de bacterii lactice folosite în industria produselor lactate se constată apariția la un moment dat a fenomenului de fagoliză care duce în ultimă instanță la distrugerea rapidă a culturilor respective.

Cercetările au arătat că apariția fagului în aceste procese se datorește tulpinilor lizogene, care eliberează în mediu cantități mici de fagi. După cum am arătat ele sînt imune la fagii proprii eliberați, dar printre aceștia apar adesea mutante care învingînd starea de rezistență a bacteriilor se comportă ca fagul virulent, lizînd și distrugînd cultura.

Că lucrurile se petrec astfel o dovedesc experiențele de laborator prin care pornind de la un mare număr de tulpini folosite în producția de antibiotice s-au obținut fagi de lizogenie, activi pe aceste tulpini (Rautenstein, 1967).

Cum frecvența lizogeniei este foarte mare, apare firească întrebarea : pot fi folosite culturile lizogene în industrie ? Răspunsul nu poate fi categoric, fiind condiționat de o serie de factori, printre care controlul repetat al culturilor folosite și înlocuirea imediată a celor sensibile cu culturi fago-rezistente, este absolut necesar.

În cele de mai sus am prezentat cîteva din aspectele practice ale fenomenului de bacteriofagie — unele pozitive, altele negative —, dar cum cunoştinţele în acest domeniu progresează considerabil, avem speranţa că în scurt timp vom reuşi să facem din bacteriofag un instrument în slujba intereselor omului.

BIBLIOGRAFIE

BORDET, J., CIUCĂ, M.: *C. R. Soc. Biol., 84,* 1921, p. 745—747 ; p. 747—748. GOLDFARB, D. M.: *Bacteriofaghia.* Medghiz., Moskva, 1961, 297 p. D' HÉRELLE, F.: *C. R. Acad. Sci 165,* Paris, 1917, p. 373—376. RAUTENSTEIN, I. I.: *Selskohoziaistvenaia biologhia,* 2, 4, 1967, p. 499—507. STENT, S. G.: *Molecular biology of bacterial viruses.* San Francisco a. London, W. H. Freeman a. comp., 1963, 476 p. TWORT, F. W.: Lancet, 2, 184, 1915, p. 1241—1243. WILSON, G. S., MILES, A. A.: *Topley and Wilson's principles of Bacteriology and Immunity.* Ed. a 4-a. The Williams and Wilkins Company, Baltimore, 1957. ZARNEA, G.: *Microbiologie.* Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1963, 537 p.

SURPRIZELE OCEANULUI

În timp ce traulerul „Dostoevski" pescuia în apele Atlanticului (N-V) la adîncimi de 200—300 m atenţia marinarilor a fost atrasă de nişte animale uriaşe aduse la suprafaţă de plasele de pescuit.

Acest locuitor ciudat al oceanului a fost pescuit în apele din apropierea golfului Man (aici potrivit unor date furnizate de americani, la sfîrşitul secolului trecut, a fost aruncat pe mal de o furtună cadavrul unei şopîrle uriaşe). La început s-a crezut că animalul aparţine grupului de racoscorpioni Paleostraca, care sînt pe cale de dispariţie.

Enigma s-a lămurit peste puţin timp, cînd în acelaşi loc a fost pescuit un al treilea exemplar. În faţa pescuitorilor se afla *Limulus polyphemus* — un racoscorpion marin uriaş din subclasa Xiphosura. Animalul cu o lungime de 65 cm are culoarea verde închis şi seamănă ca formă cu o „broască ţestoasă" cibernetică folosită pentru cercetări subacvatice.

În prezent în ocean se mai păstrează numai patru specii de *Limulus polyphemus*, trei din ele lîngă coasta de miazăzi a Asiei de răsărit şi una în zona New-York. Ele se găsesc ca forme tîrîtoare întîmplătoare în ape mici.

Pentru ştiinţă aceste animale prezintă un mare interes, deoarece sînt exemplare rare, aparţinînd unui grup de animale pe cale de dispariţie şi mai cu seamă că ele sînt un grup de tranziţie între trilobiţi (dispăruţi) şi Arachnide.

(după *Priroda,* nr. 7, 1968, pag. 115).

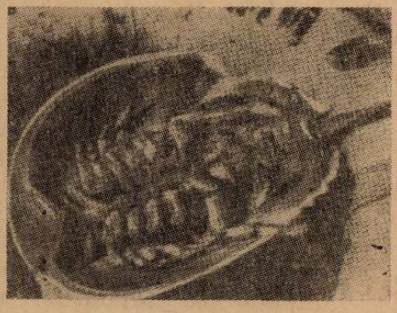


Fig. 1 Limulus polyphemus,

VIAȚA ÎN ADÎNCURILE MARINE

C. S. ANTONESCU, prof. univ., București

Din suprafața totală a Pămîntului (510 milioane km²), mările și oceanele acoperă 361 milioane km², deci cam 71%. Ele alcătuiesc împreună *mediul marin*, bogat și variat populat, din care lipsesc totuși unele grupe de plante (mușchi, ferigi, gimnosperme, angiosperme dicotiledonate), precum și două grupe inegale de animale : amfibienii (batracienii) și miriapodele. În schimb există cîteva grupe de animale pe care le întîlnim *numai* în mediul marin : echinodermele, tunicierii, moluștele inferioare (amfineure), cele superioare (cefalopode), enigmaticele pogonofore, precum și microscopicele „minuni ale naturii", radiolarii.

Datorită faptului că acest vast habitat este teatrul unei aprige lupte pentru existență, moartea fiind pretutindeni și oricînd la pîndă, toate organismele marine au o uriașă forță de reproducere. De exemplu, un pește din genul *Gadus* leapădă, la o singură pontă, 5 milioane de ouă, o stridie — 11 milioane, iar un pește-lună (*Mola*) cam 300 milioane. Dar, ca pretutindeni în natură, echilibrul se restabilește : numai un mic număr din aceste miliarde de ouă supraviețuiește, adică atîtea cît trebuie pentru menținerea speciei.

Plecînd de la suprafață spre fund, trei factori principali slăbesc ca intensitate : *lumina, temperatura, și mișcările apei.*

După gradul de luminare — pe verticală — apele marine se împart în trei zone : a) zona *eufotică* sau *luminată*, coborînd pînă la adîncimi de 20—120 m, în medie 50 m ; în această zonă trăiesc și prosperă plantele autotrofe, deci se desfășoară bine procesul de fotosinteză, creator de materie organică vie ; b) *zona oligofotică* sau *crepusculară*, foarte slab luminată, coborînd în medie pînă la 500 m ; deși aci lipsesc plantele autotrofe, această zonă posedă totuși unele izvoare de materie organică vie, cum sînt bacteriile și algele coccolitoforide, ultimele putînd folosi cele mai slabe radiații luminoase, datorită unui pigment roșu ; c) zona *afotică*, cufundată în întuneric complet, temperatură scăzută, vîscozitate crescută și curenți slabi. Dacă primele două zone pot constitui *sistemul fital*, caracterizat prin prezența — pe funduri mai înalte și în păturile superioare de apă — a plantelor autotrofe, apoi imensul volum al apelor profunde, obscure, reci și supuse la presiuni enorme, reprezintă *sistemul afital*, lipsit de plante autotrofe ; în afital viața este reprezentată numai prin animale și prin bacterii.

În Oceanografie sînt citate frecvent cele 3 „etaje" biologice ale sistemului afital : a) *batialul*, ce cuprinde vietățile de pe talusul (povîrnișul) continental și de pe fundurile care coboară pînă pe la 3 000 m ; b) *abisalul*, care coboară pînă pe la 6 000 m ; acesta este caracterizat prin sărăcirea vizibilă a faunei și prin dispariția aproape completă a speciilor coborîte de pe platoul continental ; c) *ultraabisalul* sau *hadalul*, care cuprinde fundul marilor șanțuri și „gropi" de sub 6 000 m, în care trăiesc populații sărace de animale și un mare număr de bacterii barofile, adaptate la presiuni ce depășesc 600—700 atm.

Întinderea fundurilor afitale, este evaluată la 332 milioane km² (cam 92% din suprafața totală a mărilor și oceanelor). Relativ la termica apelor profunde, sondaje recente au arătat că, la 3 000 m adîncime, temperatura variază (după latitudine) între —0,8° și 2,8°. Salinitatea apelor din adînc este, în general, omogenă de 34,5—35‰.

Expediția vasului suedez „Albatros", efectuată în 1947—1948, a arătat o pronunțată scădere a oxigenului solvit în apropierea fundului, datorită desigur puterii reductoare a materiei organice din sedimente. Observații din batiscaf confirmă că unele vietăți nectonice evită ultimii metri din preajma fundului. Cantități însemnate de fosfați, nitrați, silicați există în păturile de apă profunde, care constituie astfel adevărate rezerve utilizabile de către organismele fotosintetice, cînd apa din adînc urcă la suprafață. Conținutul în $CaCO_3$ din apele profunde este redus. Despre circulația acestor ape se știu deocamdată puține lucruri sigure, dar se poate afirma că, dacă marile adîncuri oceanice sînt în general calme, curenți de profunzime cu viteze măsurabile (de zeci de km pe oră) nu constituie excepții.

Organismele bentice de adîncime, trăiesc în întuneric complet, întrerupt doar de „luminile biologice", răzlețe și intermitente. Ele au de suportat și presiuni uriașe. Dar, exceptînd bacteriile barofile, pentru care presiunile mari constituie o condiție biologică, despre influența acestor factori asupra celorlalte viețuitoare de adînc există încă prea puține date. Este probabil că animalele bentice de aci să aibă un metabolism scăzut, datorită micșorării oxidărilor (analog cu animalele cavernicole care, la fel, trăiesc în obscuritatea totală din adîncul peșterilor).

★

Pe la mijlocul veacului trecut, se credea că — datorită presiunilor mari din mediul marin — nu poate exista viață sub adîncimea de 500 m. Astăzi știm că nu poate fi vorba de o „limită a vieții" spre adînc. În 1872, coverta engleză „Challenger" a străbătut timp de 4 ani oceanele, explorînd abisurile și luînd probe de apă, sedimente și animale marine. De la 2 000 m, în Atlantic, s-au scos crinoide și spongieri silicoși, de la 5 400 m, anelide încă necunoscute și, nu departe de insula Noua Guinee — de la 4 400 m adîncime — polipi fosforoscenți. Totuși, nu se putea inchipui viață sub 6 000 m. Dar în 1902, Albert de Monaco prinse un pește la 6 035 m, iar expediția vasului „Albatross", din 1947—1948, recoltă de la aproape 8 000 m, în zona Antilelor mici, actinii vii și moluște. Recordul a fost bătut în 1952 de către expediția daneză „Galathea" care a scos de la 10 400 m multe anemone-de-mare, holoturii și moluște bivalve, fără a uita bacteriile.

Apare desigur paradoxal ca organisme vii să poată suporta presiunile enorme ale abisurilor oceanice. Or, se pare că vietățile nu sînt de loc impresionate de ele. Această insensibilitate se datorește egalității ce există între presiunea externă și cea din interiorul animalelor. La fel de surprinzătoare apare acomodarea la diferențe de presiune a multor animale abisale care, migrînd din păturile profunde către fața mării, se deplasează pe verticală cîteva sute de metri (de exemplu : o sumă de pești, unele crevete de adînc și nenumărate organisme planctonice).

La mari adîncimi apar o serie de animale de dimensiuni impresionante și care, în apele agitate ale litoralului, nu ar putea supraviețui fiind strivite sau tîrîte de valuri. Astfel sînt de pildă unii spongieri și polipi înalți de 2 m, ca și tunicieri sesili — ce se leagănă pe pedunculi lungi de peste 1 m. Fauna mobilă a fundurilor adînci este formată din arici și stele

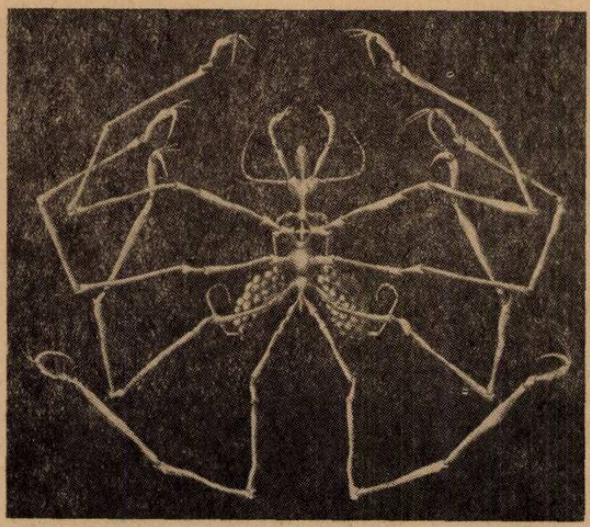


Fig. 1. Pallene, crustaceu pantopod marin ; atacă hydroizi și actinii (după La mer et ses mystères).

de mare, holoturii, crabi, crustacee isopode și pantopode, toate mai mari decît cei din zona pelagică sau de pe fundurile mai înalte. Gigantismul formelor bentale mai de adînc se exemplifică prin uriașul crab japonez, *Kaempferia* și păianjenul-de-mare *Collosendeis*, de culoare roșie, ultimul existînd pe la 2 000 m adîncime.

Fauna abisală, datorită, evident, sărăciei materialelor de construcție prezintă o reducere a aparatului scheletic și de susținere, ceea ce constituie o altă particularitate. În acest sens menționăm : cochiliile fin perforate ale radiolarilor, carapacea subțire a foraminiferelor, spiculele și spinii aciculari ai spongierilor și echinidelor, reducerea cochiliei moluștelor și, în fine, oasele foarte subțiri ale peștilor abisali (*Corynolophus* de pildă).

Lipsa luminii, factor ecologic important pentru viața abisală, influențează dezvoltarea organelor de simț, în special văzul. Astfel, la multe specii de adînc ochii lipsesc complet sau sînt așa de reduși încît animalele nu se mai pot servi de ei ; este cazul unor crustacee macrure, respectiv a unor izopode, precum și a multor pești. Alte specii, dimpotrivă au ochi foarte mari și deosebit de sensibili la lumină. Structură ciudată au „ochii telescopici", pedunculați, și cu axele vizuale paralele, ca la om, permițînd o vedere largă și stereoscopică. La unii pești (*Gigantura*), ochii telescopici sînt îndreptați înainte, ca niște faruri de automobil. În general, peștii cu ochii telescopici nu sînt buni înotători ; probabil că acuitatea vizuală le compensează viteza mică de înot.

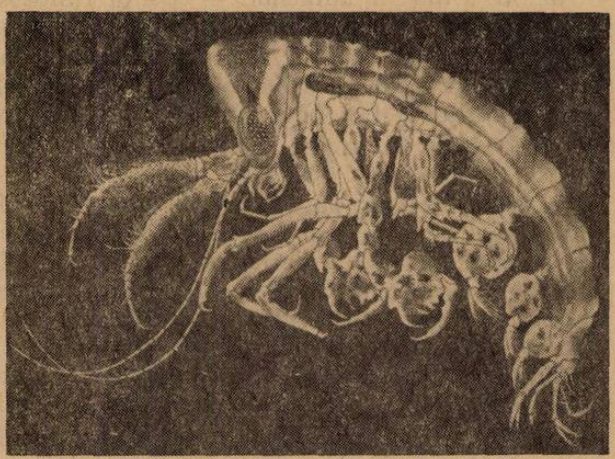


Fig. 2. Femelă de *Phronima*, crustaceu amfipod abisal, cam de 7 mm ; stă în cilindrul unei salpe, de unde ies numai apendicele anterioare, cu care înoată (după La mer et ses mystères).

Retina peștilor abisali, formată numai din bastonașe, fără conu-

uri, pare a fi foarte sensibilă, permiţînd vederea — pînă la 1 000 m adîncime — în lumina cernută a apelor oceanice. Pînă pe la acest nivel trăiesc peştii cu ochii bine conformaţi, cu pupile largi şi lentile mari (peşti lantrenă — *Mctophide*, peşti-secure — *Sternoptychide).*

Fig. 3. Corynolophus, peşte abisal cu scheletul redus (după La mer et ses mystères).

La speciile lipsite de vedere apare mai dezvoltat simţul tactil şi cel chimic. Astfel antenele se măresc exagerat, ca şi razele înotătoarelor ; toate apendicele sînt prevăzute cu peri senzitivi, capabili să informeze animalele despre mişcările apei şi prezenţa altor animale. Multe crustacee batipelagice au antene foarte lungi (la unele crevete măsoară de 8—10 ori lungimea corpului). La unii peşti scoşi de la 6000 m, s-au găsit nişte organe care funcţionează ca „staţii radar". Ele permit animalului să „pipăie" mediul, emiţînd anumite unde care îi sînt apoi reflectate.

Întunericul adîncurilor marine influenţează şi coloritul animalelor. Astfel, la animalele care trăiesc mai la suprafaţă domină tonurile argintii, cu reflexe verzui albastre (heringii, scrumbiile albastre). Cu cît înaintăm mai în adînc, culorile devin mai închise. Sub 200 m în mările polare şi pînă la 750 m — în cele tropicale, animalele sînt adesea roşii, violacee, brunii închis şi chiar negre (mai ales peştii). Şi plarctonul adîncurilor prezintă culori variate : meduze brune, pteropode rozii sau gălbui, viermi înotători şi crevete în toate nuanţele de roşu. Însă pentru că la acele adîncimi toate radiaţiile roşii sînt de mult absorbite, culoarea roşie trebuie să pară neagră.

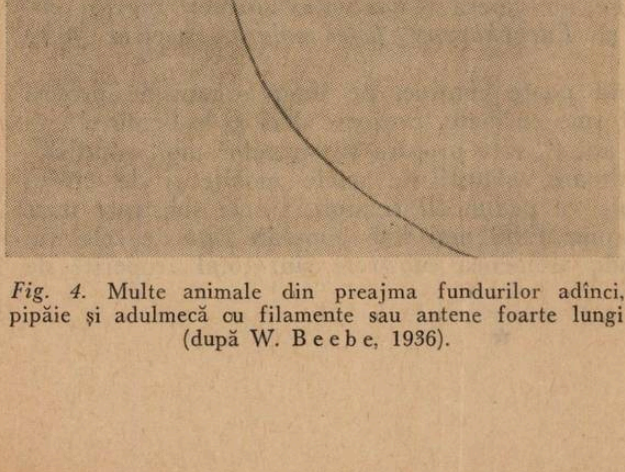


Fig. 4. Multe animale din preajma fundurilor adînci, pipăie şi adulmecă cu filamente sau antene foarte lungi (după W. Beebe, 1936).

Dar în întunericul zonelor profunde domnește totuși pe alocuri o lumină misterioasă. Este *bioluminiscența*, întîlnită nu numai la flagelate, peridinee, radiolari, pirosome, crustacee, dar și la animale mai mari, cefalopode și pești de pildă. Astfel, cefalopodul abisal *Lycoteuthis diadema*, care produce o splendidă lumină, pus viu într-un acvariu cu apă foarte rece, într-o încăpere obscură, a strălucit în cele mai splendide culori ce se pot închipui. Ciudați apar și peștii mai din adînc, purtători de organe luminoase, adevărate lanterne, cu lentile ca niște reflectoare. Sursele de bioluminiscență sînt diferite. Astfel, există bacterii fotogene, îngrămădite pe cadavre de pești, sau localizate în organe speciale (fotofori) ; de asemenea simpla mișcare a apei, produsă de ramele bărcilor sau de elicea vapoarelor, produce lumină. Alteori bioluminiscența este produsă de excitații fizice ori chimice (la multe peridinee). Cefalopodul numit *Heterotheuthis*, atunci cînd este atacat aruncă un nor de materii fosforescente, ca niște scîntei luminoase. Dar cei mai numeroși producători de „lumină rece" sînt peștii abisali. Aceștia poartă fotofori de-a lungul liniei laterale, pe cap, unii și înăuntrul cavității bucale. Se pare că 4/5 dintre peștii de adînc posedă fotofori ; așa sînt *Myctophidele* (peștișorii lanternă), *Sternoptichydele* (peștii-secure), *Ceratoidele* (peștișorii cu undiță) etc. Fotoforii sînt mult vascularizați, uneori și inervați. Cînd funcționează toți fotoforii unui pește, ei răspîndesc lumină în cîmpul lui vizual. Zoologul Beebe, care a coborît cu bathysfera lui în Atlantic pînă la 923 m, a putut observa „pe viu" scînteierile organismelor fosforescente.

Biologic, această lumină poate servi animalelor în diferite scopuri : să atragă prada, dar și ca mijloc de apărare : sclipirile orbitoare produse de animal sperie dușmanul ; unele crevete produc substanțe luminiscente cu ajutorul cărora se învăluie într-un nor protector, apoi ca mijloc de recunoaștere a semenilor din aceiași specie („monograma luminoasă" proprie fiecărei specii, determină formarea cîrdurilor, fapt de mare însemnătate în epoca reproducerii). În concluzie, se poate spune că bioluminiscența constituie un fenomen chimic complex ce poate fi declanșat pe cale nervoasă sau hormonală.

La peștii de adînc — bentici și pelagici — întîlnim de asemenea o interesantă adaptare în ceea ce privește prinderea și reținerea prăzii. Astfel, ei prezintă dinți ascuțiți, fălci extensibile și basculante, stomac dilatabil ce permite ingerarea unor animale de dimensiuni mari. Aceste conformații sînt impuse de raritatea prăzii din adîncuri. Pentru peștii mai mari, hrana o constituie peștii mici, cefalopodele mici, precum și multe crustacee : amfipode, crevete, eufausiide. Peștele-viperă (*Chauliodus sloanei*) ingeră animale mai mari ca el, ca și *Eurypharynx pelecanoides*, frecvent între 1 000—3 000 m.

Bentosul marin profund poate conține, pe lîngă organisme proprii fundurilor adînci, și unele forme euribate, prezente deci și în bentosul neritic. Acest bentos profund, abisal, este propriu substratelor moi, fiind dominat de animale scormonitoare, alături de unele mobile și de cîteva — puține specii — prevăzute cu pedunculi fixatori. Unele substrate dure de la mari adîncimi sînt incomparabil mai slab populate față de cele din sistemul superior (fital), unde asemenea substrate sînt total acoperite de epifaună.

★

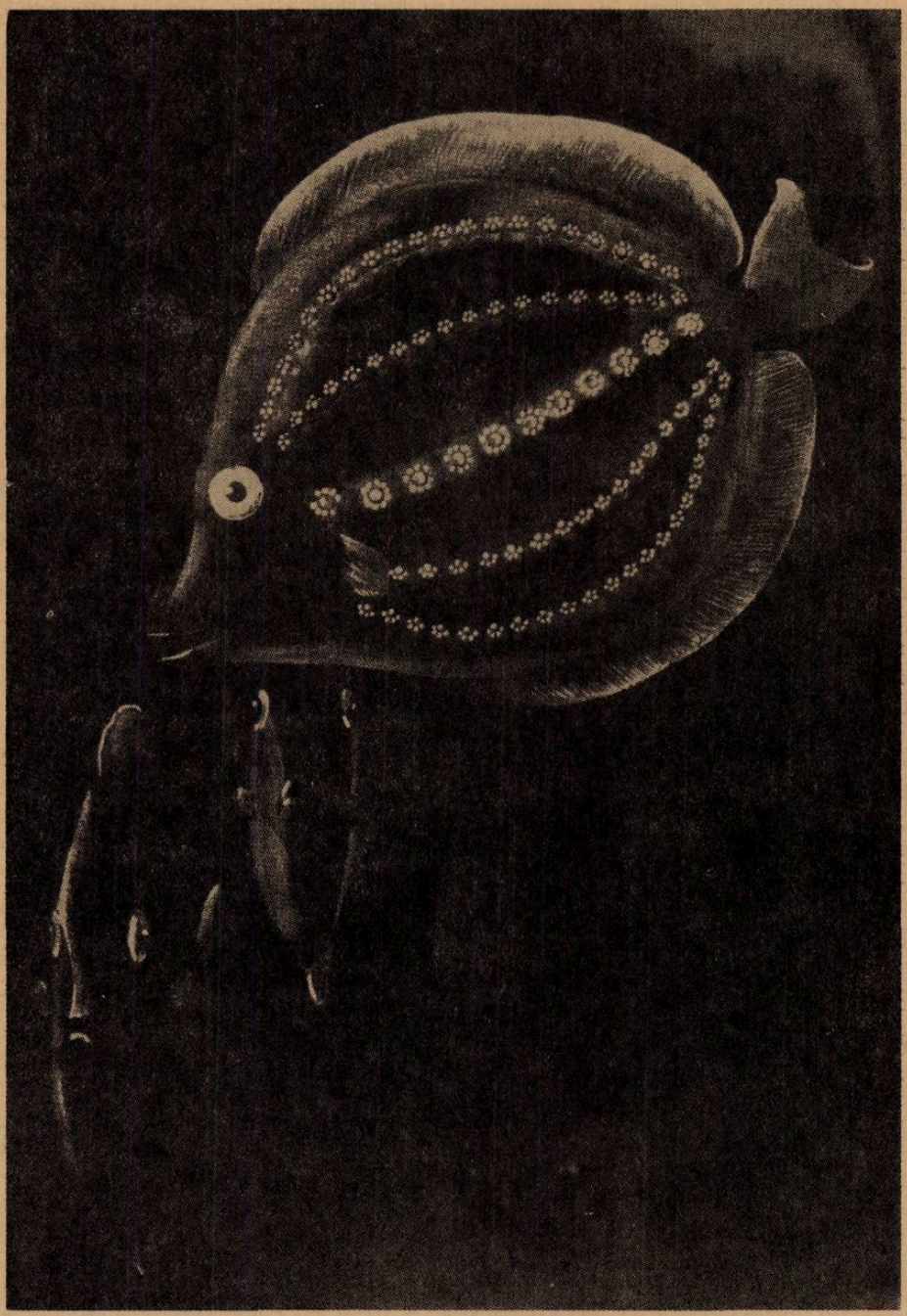


Fig. 5. „Poate cel mai frumos pește de adînc" numește Beebe acest pește cu 5 rînduri de fotofori, zărit din batisferă la 580 m adîncime (după W. Schwoerbel).

Grupele principale de animale din bentosul afital, deci al fundurilor adînci, sînt : spongieri, cca 400 specii ; octocoralieri, cu gorgonii și penatulide ; madrepori, cu puține genuri de corali mari ; anelide (viermi policheți) ; isopode, cu multe specii, unele cu apendice foarte alungite ; amfipode, cu vreo 50 specii ; specii de decapode, unele cu ochi reduși și apendice lungi ; moluște exclusiv abisale sînt monoplacoforele *(Neopilina)* ; echinoderme endemice, reprezentate prin crinoide, asteride, ofiuride, echinide și holoturide, ultimele constituind clasa cea mai importantă a bentosului profund ; echiuride *(Jakobia)* ; pogonofore, organisme filiforme, foarte subțiri, fără tub digestiv, frecvente între 3 000—4 000 m adîncime ; ascidii, cu 3 familii exclusiv profundale ; pești — alături de formele pelagice, multe sînt bentice (mai ales dintre selacieni).

Se știe că fauna profundală scade vizibil pe măsură ce adîncimea crește.

Dintre moluște, cefalopodele ating 4 000—8 000 m. Peștii abisali sînt mai puțin cunoscuți decît nevertebratele, pentru că se prind foarte greu (între 7 300—7 500 m a fost prins *Pseudoliparis).*

În general, bentosul de adînc apare sub 300 m, de unde draga scoate mai ales spongieri silicioși și — mai jos — multe celenterate. Din groapa Filipinelor — de la peste 10 000 m — au fost scoate anemone-de-mare (actinii). Fapt cert este că zonele abisale constituie părțile cele mai puțin cunoscute ale planetei noastre.

Fauna ultraabisală sau *hadală* se caracterizează prin prezența bacteriilor barofile, prin holoturii, viermi policheți și actinii, cîteva specii de isopode, amphipode, echiuride ; în acest etaj lipsesc complet spongierii, asteridele, ofiuridele și decapodele. În acest domeniu s-au semnalat variații mari calitative : într-o groapă oceanică la cca. 9 000 m domină holoturia *Elpidia glacialis,* în alta, isopode și amfipode, în alta, moluște bivalve.

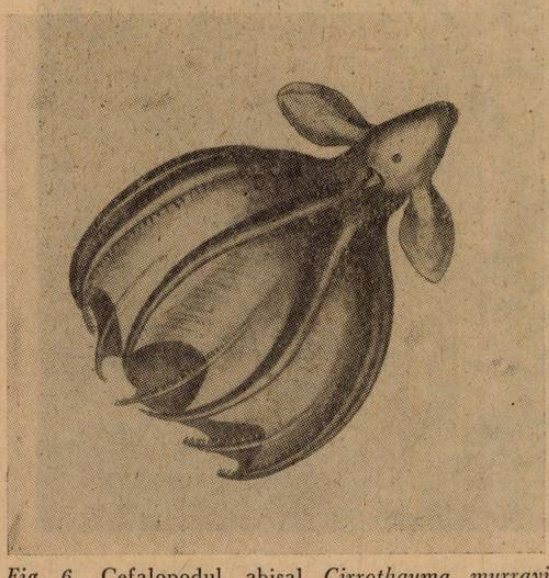


Fig. 6. Cefalopodul abisal *Cirrothauma murrayi* cu ochi degenerați : lungimea cca 15 cm (după N. B. Marshall, 1957).

În Marea Neagră, datorită lipsei oxigenului solvit și încărcării apei cu H_2S, viața animală — pelagică și bentală — nu există sub 180—200 m în schimb există o floră bacteriană de adînc atît în masa apei cît și în sedimentele profunde. Datorită acestei situații anormale, nu se poate vorbi despre „viață" în adîncul Mării Negre.

Pelagialul marin, uriaș domeniu fără maluri și fără fund, este populat de organisme planctonice și nectonice. Nectonul profundal este format, în majoritate, din pești, iar dintre nevertebrate un grup important îl constituie cefalopodele. Octopodele de suprafață *(Octopus, Sepia, Argonauta)* au genuri înru-

dite abisale — *Cirroteuthis* și *Melanoteuthis*, ultimul fiind complet negru și cu organe luminiscente situate dorsal. Dintre decapode, calmarii, cu forme bizare și dimensiuni impresionante, populează largul oceanic și coboară pînă în adîncuri. Aceștia sînt prinși destul de rar. Numai întîmplător vasele de cercetări recoltează exemplare moarte sau resturi rămase din lupta acestor cefalopode cu cele mai monstruoase cetacee — care le devorează —, caşaloții. Din astfel de rămășițe s-au putut reconstitui unele genuri : *Lepidoteuthis*, cu corpul acoperit de solzi ca o reptilă ; *Grimalditeuthis* așa de transparent încît i se vede creierul și nervii aferenți ; *Bathothauma* are ochii pendunculați ; multe au fotofori, iar *Cirrothauma*, singurul cefalopod orb cunoscut, are țesuturile moi, gelatinoase, așa că la început a fost confundat cu o meduză. Dimensiunile formelor de adînc variază mult, între cîțiva centimetri și peste 10 metri. Ventuzele acestora nu sînt simple ca la octopode, ci înarmate cu ghiare. Nu sînt exagerate relatările unor corăbieri care au surprins întîmplător luptele cefalopodelor mari cu cetaceul — caşalotul —, care le atacă. Este posibil ca unele povestiri despre „șerpii de mare" să provină din viziunile fugare ale tentaculelor calmarului uriaș *(Architeuthis princeps)*, cu corpul de 3—4 m, dar cu brațele lungi pînă la 15 m.

Printr-o complicată înlănțuire, substanța vie — elaborată în straturile superioare ale apei — se integrează în corpul variatelor animale marine, iar de viața și moartea organismelor pelagice depinde — în ultima analiză — viața animalelor bentice.

Hrana animalelor bentice o constituie bacteriile, precum și detritusul organic, format din resturile pelagice care cad încet de sus, și din cele de pe fund. Cu detritus organic se hrănesc spongierii, crinoizii, holoturiile. Se pare că resturile organice ce cad de sus n-ar fi utilizate direct de fauna abisală, ci *numai după transformarea lor în substanță bacteriană vie*. Bacteriile constituie astfel o sursă însemnată de hrană pentru nevertebratele bentice abisale. Faptul este dovedit în primul rînd pentru viermii policheți și holoturii, care ingeră mîl spre a extrage din el materiile organice și îndeosebi microorganismele. De aceea formele detritivore și cele pelofage coboară mai adînc decît cele predatoare. „Galathea" a scos crabi de la 6 960 m, asteride de la 7 630 m. Alte grupe, mai puțin predatoare, dar limivore (polichete, holoturii, bivalve, gasteropode, isopode, amfipode, crinoide), coboară mult mai jos (8 000—10 190 m). Rezultă deci că productivitatea fundurilor abisale este foarte mică, mult prea slabă pentru ca piramida nutritivă să se termine cu predatori.

O sursă importantă de hrană, dar limitată spațial, o constituie cadavrele animalelor mari (rechini, cetacee) care ajung pînă în „gropile" oceanice. O balenă de 50 tone trebuie să constituie timp îndelungat, hrană bogată pentru speciile necrofage ; evident și pentru microorganismele care prosperă pe cadavre ; abundența acestora convine tuturor nevertebratelor limivore sau consumatoare de particule plutitoare.

BIBLIOGRAFIE

ANTONESCU, S. C. : *Marea*, București, 1968. ENGEL, F. M. : *La mer et ses mystères*, Pavot Lausanne, nr. 39. FRIEDRICH, H. : *Meeresbiologie*, Bornträger, Berlin, 1965. MARSHALL, N. B. : *Tiefseebiologie*, Fischer, Jena 1957. MURGOCI A. : *Viața din adîncurile oceanelor*, S.R.S.C., 1957. PÉRÈS, J. M. : *Oceanographie biologique*, 2 vol. Paris, 1961—1963. PORA, A. E. : *Cinci luni în Oceanul Indian*, București, 1967. SCHWOERBEL, W. : *Geheimnisvolle Tiefsse*, Stuttgart 1965.

HOMEOSTAZIA ŞI EVOLUŢIA LUMII VEGETALE

VIOREL SORAN, Cluj

Unul din atributele majore ale revoluţiei tehnico-ştiinţifice contemporane este perpetua şi larga circulaţie a informaţiei, chiar şi între preocupări mai puţin înrudite. Acest schimb de idei se petrece de asemenea şi într-un cadru mult mai restrîns, al unor discipline ce fac parte din acelaşi sistem de cunoştinţe. În primul caz, al circulaţiei ideilor între domeniile mari ale cunoaşterii, pot să ia naştere ştiinţe noi, de graniţă, cum sînt : biofizica, biochimia, astrofizica, cibernetica etc. În cel de-al doilea caz, al schimbului de idei între disciplinele afine, se deschide posibilitatea înţelegerii mai profunde a unor procese şi fenomene, care să permită în cele din urmă noi generalizări.

În această privinţă sînt pline de învăţăminte opiniile împărtăşite de zoofiziologul german H. Mitellstaedt (1956). El susţine că pentru omul de ştiinţă contemporan ultraspecializat, cunoaşterea disciplinelor învecinate este întotdeauna fecundă din cel puţin trei motive : 1) familiarizarea cu teoriile şi faptele dintr-un domeniu apropiat promovează de cele mai multe ori elaborarea unor noi ipoteze de lucru în propria disciplină ; 2) foarte frecvent teoriile şi faptele din alte ramuri ale ştiinţei pe care o profesăm pot să ne ofere noi metode de cercetare, incluzînd aici atît partea tehnică, cît şi cea de concepţie ; 3) o nouă ipoteză de lucru împreună cu un nou mod de a investiga, pot să dea naştere unei concepţii noi care să depăşească actualele frontiere ale cunoaşterii.

Considerente de acest fel ne-au îndemnat să căutăm în literatura botanică şi în mod deosebit în cea fitofiziologică, acele probleme de ordin general care au fost mai puţin abordate de botanişti pînă acum. Printre acestea se numără şi *problema homeostaziei*, relativ bine studiată la nivelul organismului animal, dar încă insuficient cercetată la cel al organismului vegetal. Investigarea acestei probleme printre diferiţi reprezentanţi ai plantelor, avîndu-se în vedere şi analogia cu animalele, pare a fi deosebit de instructivă.

În primul rînd analogiile dintre animal şi plantă pot furniza noi argumente, deschizătoare de orizonturi, în favoarea unităţii lumii vii. Aceasta cu atît mai mult, cu cît la nivelul molecular şi celular, reacţiile chimice şi structurile sînt în genere foarte asemănătoare în ciuda deosebirilor evidente dintre un animal superior — un vertebrat — şi o plantă echivalentă — un cormofit.

În al doilea rînd, homeostazia organismului animal a fost deja cercetată din punct de vedere cibernetic (S. Goldman, 1960, 1961 ; N. Weiner, 1961 ; P. K. Anohin, 1961 ; B. Tadeusz, 1963 şi alţii), un punct de vedere nou în multe ştiinţe, care ne-a obişnuit cu analogii dintre cele mai stranii şi dintre obiecte de studiu mult mai îndepărtate, decît cele două regnuri cu origine comună. În realitate raportul dintre cibernetică şi studiul homeostaziei este ceva mai complex, deoarece însăşi cunoaşterea proceselor de autoreglare şi de menţinere a constantelor în organismele vii, a fost unul din factorii care a contribuit la naşterea şi formularea unor principii ale ciberneticii.

În fine, în cel de-al treilea rînd, studiul comparat al unor funcţii şi procese la animal şi plantă, îndeosebi al proceselor de autoreglare, prin datele pe care le va furniza, va lărgi conceptul actual de homeostazie. În cadrul tabloului general alături de perfecţiunea realizată de animal

vom putea pune și drumul pe care au evoluat în această privință, ori adeseori s-au oprit, plantele.

Conceptul de *homeostazie*, a fost introdus în știință de celebrul fiziolog american Walter Cannon în anul 1929. Prin homeostazie în fiziologia animală și umană se înțelege capacitatea unui organism de a menține constantă o anumită stare, față de condițiile mediului în continuă schimbare (C. Wittenberger, 1966). La început s-a crezut în mod restrictiv că homeostazia este un proces propriu numai mediului intern animal. Astăzi, după cum constată recent C. Wittenberger (1966), homeostazia se realizează în lumea vie la toate nivelurile de organizare, începînd cu cel subcelular și sfîrșind cu cel cenotic. Homeostazia înglobează astfel cei mai feluriți parametri fizici, fizico-chimici și chimici.

Așa stînd lucrurile se poate deci afirma că homeostazia este unul din fenomenele esențiale, fundamentale ale vieții. Prin homestazie se asigură constanța anumitor structuri și funcții în organismele vii, constanță fără de care viața n-ar fi posibilă. În același timp homeostazia este condiționată de o serie de procese autoreglatoare care devin din ce în ce mai precise și complexe în cursul evoluției, determinînd în ultimă analiză un grad tot mai înalt de automatizare a vieții individuale. Rezultatul este cîștigarea de către organisme a unei independențe crescînde față de mediul extern, care merge pînă la înlocuirea lui parțială cu mediul artificial, creat de ființele sociale și raționale. În concluzie homestazia se dovedește a fi unul din cei mai importanți factori pentru evoluția lumii vii.

Dată fiind însemnătatea atît de mare a homeostaziei pentru viață, este de-a dreptul surprinzător faptul că botaniștii i-au acordat pînă în prezent atît de puțină atenție. Dacă ne vom adresa manualelor de fiziologia plantelor, cred că în majoritatea cazurilor nu vom găsi nici un cuvînt despre acest proces fundamental și caracteristic vieții. Numai fito-ecologul H. Walter (1958, 1967), a acordat acestei probleme o atenție deosebită, studiind din punctul de vedere al homeostaziei, bilanțul de apă la plante și în legătură cu aceasta evoluția regnului vegetal.

Înainte de a trata însă subiectul ce ne interesează — homeostazia și evoluția la plante — este natural să ne întrebăm de ce au ocolit pînă acum botaniștii un teren, în care perspectiva unor noi descoperiri este atît de evidentă ?

Cauzele par a fi multiple. În lumea plantelor, îndeosebi a celor superioare, individul, datorită fixării lui în sol printr-un sistem radicular puternic, este supus într-o măsură mult mai severă influențelor din mediul înconjurător decît animalul. Această condiție inexorabilă a făcut pe botaniști, dar și pe alți oameni de știință mai străini de botanică, să creadă că planta este total expusă factorilor externi favorabili sau nefavorabili. Prea puțini au fost aceia care s-au gîndit vreodată că organismul vegetal, asemănător celui animal, poate să-și creeze un mediu intern constant între anumite limite.

Ideea dependenței totale a plantelor de mediul extern și-a găsit într-un fel justificarea prin lipsa unui sistem locomotor la aceste ființe și a sistemului nervos care să-i coordoneze activitatea. De asemenea, plantele nu au glande endocrine. Ori, după cum este știut, la animale sistemul nervos și glandele endocrine sînt principalele structuri prin funcția cărora se

efectuează menținerea mediului intern în stare constantă („steady state") și se controlează realizarea acestei stări.

Lipsa sistemului nervos din organismul vegetal nu înseamnă și absența transmiterii oricărei informații prin corpul plantelor. Contrariul este dovedit de acele reacții ale vegetalelor care atestă sensibilitatea de diferite grade în lumea plantelor.

De fapt, protoplaștii vegetali, la prima vedere separați unii de alții prin pereții celulozici compacți și adeseori încrustați cu diferite substanțe sînt legați între ei prin nenumărate fire plasmatice numite plasmodesme, ce străbat pereții prin pori speciali. Prin intermediul plasmodesmelor protoplaștii dintr-o plantă formează așa dar un corp comun — *symplastul* — care unește toate celulele vii din vîrful tulpinii pînă în cel al rădăcinii. Trebuie să recunoaștem că fitofiziologii știu încă prea puține lucruri despre plantă ca întreg, iar cercetările în această direcție, după cum a semnalat cu cîțiva ani în urmă acad. Emil Pop (1963), sînt extrem de puține. Bănuim că prin symplast se realizează unitatea organismului vegetal, care permite autoreglarea și controlul. Rezultatul acestor acțiuni este desigur menținerea constantă a cîtorva parametri (homeostazia).

Despre posibilitatea existenței unor centri de coordonare în organismul vegetal, nu se poate face în stadiul actual al cunoștințelor nici o presupunere, plantele găsindu-se din acest punct de vedere pe o treaptă de dezvoltare asemănătoare cu a spongierilor. Cu toate acestea, interrelațiile funcționale din interiorul individului vegetal și reacția plantei ca un întreg, indică existența unor procese de coordonare și transmitere a informației mai complexe decît la spongieri. Ar fi interesant de știut cum realizează planta transmiterea informației și reglarea, fără un sistem nervos și fără glande endocrine. Iată un cîmp de investigație încă neexplorat, care cu siguranță mai ascunde multe surprize.

Dacă deocamdată despre centrele de coordonare ale activității metabolice la plante nu ne putem pronunța, în schimb există în organismul vegetal „centre de elaborare" a unor categorii de substanțe organice și alte „centre de consum" a compușilor produși. Sinteza glucidelor, de exemplu, are loc în părțile aeriene, îndeosebi în frunză, dar consumarea lor în cea mai mare parte se petrece în rădăcină. La rîndul ei, rădăcina se pare că este centrul de sinteză al aminoacizilor și al proteinelor, aceste produse fiind însă utilizate de toate părțile plantelor.

Interrelațiile dintre procesele de sinteză și de consum amintite, precum și altele pe care nu le mai discutăm, oferă organismului vegetal posibilitatea reglării unor reacții prin conexiunea inversă (feed-back).

Interesante sînt în această privință unele cercetări efectuate pe semințele ce se află în curs de germinație (L. Martos, 1958). Dacă semințelor germinate li se taie radicula embrionară, consumul substanțelor de rezervă din cotiledoane se întrerupe și acestea nu pierd din greutate. Probabil că în creștere rădăcina generează anumite „semnale" care activează enzimele din țesuturile de rezervă. O dată cu tăierea radiculei, „semnalele" încetează, iar activitatea enzimatică a cotiledoanelor scade. Din punct de vedere al integralității organismului vegetal cercetările efectuate pînă în prezent n-au dovedit două lucruri importante : de ce natură sînt semnalele (chimică ori electrică) și pe ce cale se transmit ele cotiledoanelor pentru a putea declanșa activitatea enzimatică.

Indiferent de sărăcia datelor de care dispune actualmente fiziologia vegetală, puținele lucrări existente în această direcție arată că individul vegetal pluricelular reacționează ca un întreg. Un astfel de răspuns este posibil numai în cazul transmiterii informației suficient de rapid, a autoreglajului și în ultimă instanță a menținerii unor parametri fizici și chimici la un nivel constant.

Dar, să revenim la problema homeostaziei. Dacă ne adresăm lumii animale ce constată că homeostazia înglobează în sfera ei, pe măsură ce ne urcăm pe scara evoluției, tot mai mulți parametri. Prin aceasta homeostazia devine multilaterală (C. Wittenberger, 1966), dar credem că factorii interni homeostatați nu sînt echivalenți între ei. Cu o oarecare îndrăzneală s-ar putea afirma că în cursul timpului, de îndată ce homeostazia a inclus în sfera ei un nou parametru, acesta într-un anumit chip i-a subordonat pe toți ceilalți determinînd sensul evoluției. Probabil că lucrurile s-au petrecut astfel, deoarece fiecare parametru nou homeostatat presupune menținerea în prealabil constantă a altora. Cu alte cuvinte, procesul homeostatic a evoluat de la simplu la complex.

Unul din primii factori interni homeostatați în lumea vie a fost codul genetic de la nivelul molecular de ADN. Acest proces, probabil că a avut loc în perioada constituirii primelor celule în precambrian și el și-a pus pecetea pe toate creațiile ulterioare ale vieții. Homeostazia reacțiilor enzimatice care au loc în protoplasmă de asemenea trebuie să fie foarte veche și probabil că s-a născut simultan cu homeostazia codului genetic. După alcătuirea populațiilor de celule, homeostazia codului genetic a constituit premiza apariției homeostaziei genetice la nivelul populației. I. M. Lerner (1954) înțelege prin aceasta tendința de păstrare a complexului originar de caractere în cadrul unei populații.

Pentru lumea animală și vegetală alte puncte nodale în diferite etape ale evoluției procesului homeostatic au fost realizarea homeorapiei, studiată de acad. E. A. Pora (1958), a homeohidriei etc. Dar printre ultimele realizări în această direcție se numără posibilitatea menținerii constante a temperaturii corpului. Homeotermia a făcut ca organismul animal să devină mult mai independent față de mediul exterior și a permis homeotermelor expansiunea pe întregul pămînt. Pe plan fiziologic homeotermia a subordonat și condiționat aproape toți ceilalți factori ai mediului intern homeostatați.

Spre deosebire de animalele superioare, în special păsări și mamifere, la plantele superioare homeostazia s-a dezvoltat mai ales în sensul menținerii constante a cantității de apă din organism. Într-adevăr în lumea vegetală nici un alt factor ecologic nu determină într-o măsură, atît de mare existența și răspîndirea plantelor ca apa (H. Walter, 1951; R. Biebel, 1962). De aceea sîntem deplin îndreptățiți să afirmăm că, la plantele superioare factorul intern homeostatat, ce subordonează și condiționează toate celelalte laturi ale metabolismului, este conținutul constant de apă. Opinia noastră este cu atît mai justificată cu cît întregul regn vegetal permite subdivizarea lui, după constatările lui H. Walter (1958, 1967), în dou ăgrupe mari și distincte : *plantele poikilohidre* și *plantele homeohidre* (fig. 1).

Pentru a defini cele două categorii de plante, H. Walter (1958) pornește de la conceptul de „hidraturare" sau „starea de hidraturare" a

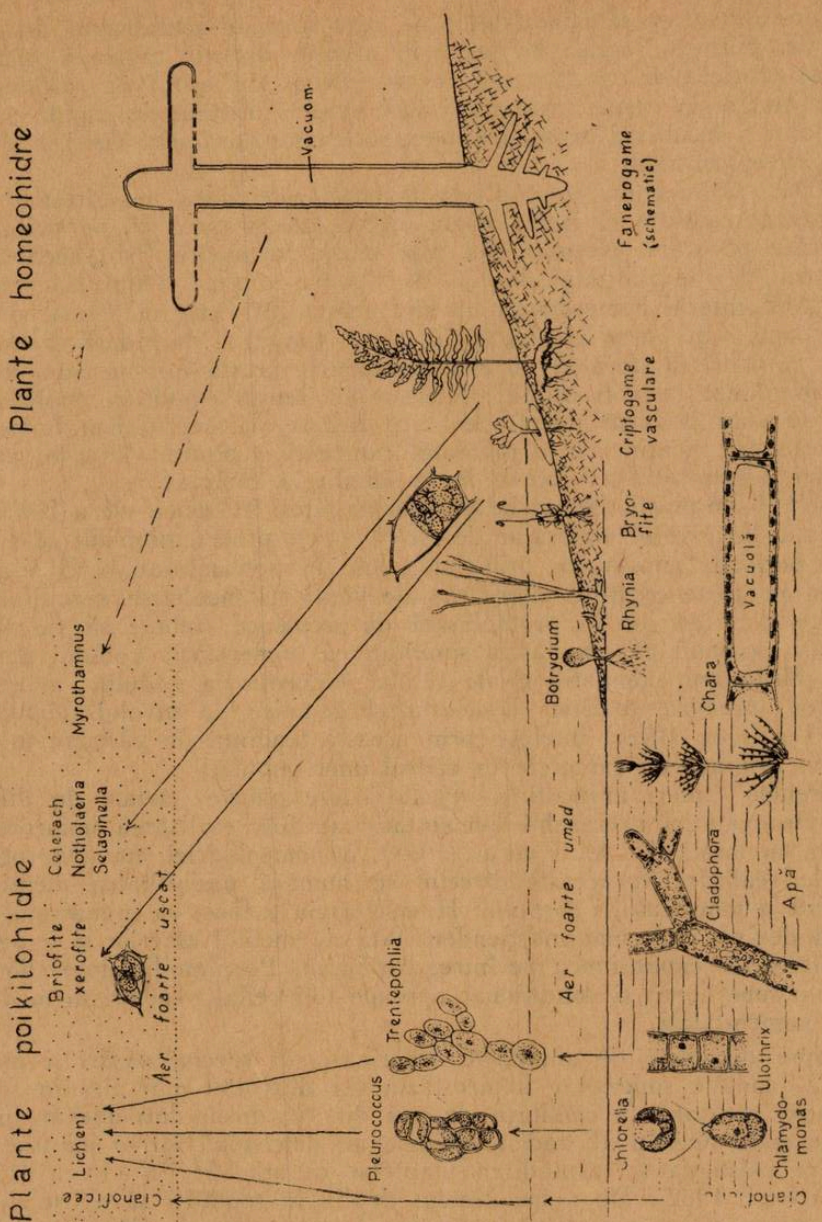


Fig. 1. Evoluția regnului vegetal de la viața acvatică la cea terestră și realizarea homeohidriei (după H. Walter, 1967).

unui corp. Prin „hidraturare", în sensul lui Walter se înțelege raportul existent între conținutul de apă dintr-o soluție (respectiv hidratarea organismului) și tensiunea de vapori din atmosferă cu care se află în echilibru acea cantitate de apă. Raportul sau „hidraturarea" poate defini un corp poikilohidric și unul homeohidric.

Indivizii vegetali care se află întotdeauna în stare de echilibru cu tensiunea de vapori din mediu, sînt *poikilohidri*. Cu alte cuvinte hidra-

turarea lor nu poate fi menținută în jurul unei valori constante. Din această grupă ecologo-fiziologică primitivă fac parte bacteriile, algele, ciupercile, lichenii, mușchii, unele criptogame vasculare și extrem de puține fanerogame. Dintre plantele cu flori aparține poikilohidrelor numai genul *Myrothamnus*, din familia Myrothamnacee, ordinul Rosales. Reprezentanții genului, puțini la număr, trăiesc în Africa și Madagascar, în condițiile unui climat foarte arid. Dar poikilohidria la aceste plante superioare nu este primară, ci secundară. Strămoșii Myrothamnaceelor au fost plante homeohidre, iar revenirea la poikilohidrie trebuie considerată ca un caz extrem de rar și foarte curios de adaptare la condițiile unui mediu vitreg. Această revenire nu o credem totală, deoarece reprezentanții genului își păstrează structura anatomică capabilă să genereze homeohidria — vacuola. Plantele în cauză posedă însă numeroși peri încărcați cu rășini, așa numiții peri balsamiferi, a căror vacuolă probabil că are un „suc celular solid". Astfel de sucuri celulare cu o vîscozitate extrem de ridicată sînt cunoscute și la numeroși reprezentanți ai unor genuri din zona temperată (de exemplu *Ceterach, Cerinthe),* dar care trăiesc într-un mediu xeroterm și prezintă o înaintată rezistență la uscăciune (secetă).

În opoziție cu organismele poikilohidre se află cele *homeohidre,* care pot să-și mențină starea de hidraturare constantă între anumtie limite, independent de variațiile tensiunii de vapori din mediul înconjurător. La această grupă aparțin toate plantele cu flori și majoritatea criptogamelor vasculare.

Realizarea homeostaziei hidrice la vegetale a fost rezultatul unei îndelungate evoluții, în care un rol de seamă l-a avut apariția vacuolei. Cianoficeele și cloroficeele unicelulare sînt lipsite de o vacuolă unică și voluminoasă, întreg conținutul lor celular fiind ocupat de protoplasma densă și cromatofori. În schimb algele filamentoase ca *Spirogyra, Cladophora* sau *Vaucheria* posedă vacuole mari bine individualizate. În restul regnului vegetal, de la Characee pînă la antofite, vacuola este totdeauna prezentă fie că e vorba de plante poikilohidre, sau homeohidre. Trebuie să subliniem aici în mod deosebit faptul că celulele embrionare ale tuturor plantelor repetă sub acest aspect filogenia, fiind lipsite de o vacuolă unică și voluminoasă.

Despre rolul vacuolei în viața organismului vegetal s-au purtat numeroase discuții în literatura de specialitate asupra cărora nu este cazul să insistăm aici. Ne vom mărgini să enumerăm doar acele funcții ale vacuolei, care au o deosebită importanță din punct de vedere evolutiv.

O dată cu creșterea dimensiunilor celulei vegetale, apariția vacuolei a devenit o necesitate. Vacuola este aceea care permite o distribuire uniformă a masei plasmatice în jurul pereților celulari, fapt care la plantele autotrofe înseamnă mărirea suprafeței iluminate. Vacuola contribuie deci pe cale indirectă la producția optimă de substanță organică. Optimalizarea procesului de fotosinteză în urma apariției vacuolei în celulele mari, a constituit în trecutul îndepărtat al regnului vegetal unul din factorii interni care a influențat foarte puternic sensul ulterior al evoluției plantelor verzi.

Geneza vacuolei a atras după sine apariția mecanismelor care reglează și determină turgescența. Achiziția turgescenței constituie de asemenea un punct nodal în evoluția plantelor, deoarece ea a conferit indi-

vidului vegetal consistența mai solidă, atît de necesară pentru cucerirea uscatului.

Dar din punctul nostru de vedere, funcția principală a vacuolei, la plante este aceea de a crea în interiorul celulei vegetale un mediu intern apos cu o compoziție specifică deosebită de a mediului extern. Deja la alegele filamentoase vacuolizate (siphonalele și conjugatele), iar apoi la Characee, protoplasma vie nu mai este hidratată de mediul extren, ci prin sucul celular din vacuolă. Acest nou tip de hidratare a permis un control mai sever asupra hidraturării plasmei și a creat premizele evoluției plantelor în mediul aerian.

În acest mediu nou, încă puțin obișnuit pentru primele plante terestre din perioada siluriană, s-a dezvoltat în sute de milioane de ani vegetația actuală. Plantele nu s-au dezlipit însă complet de mediul bogat în umezeală. Fanerogamele și criptogamele vasculare posedă un organ — sistemul radicular — ce se află într-un permanent contact cu apa din sol. Partea aeriană a plantelor superioare s-a adaptat însă mediului mai uscat din atmosferă, prin reglarea și menținerea constantă (între anumite limite) a conținutului de apă din plasmă. După cum am mai subliniat „invenția" principală care a făcut posibilă adaptarea organismului vegetal la viața de pe uscat a fost vacuola.

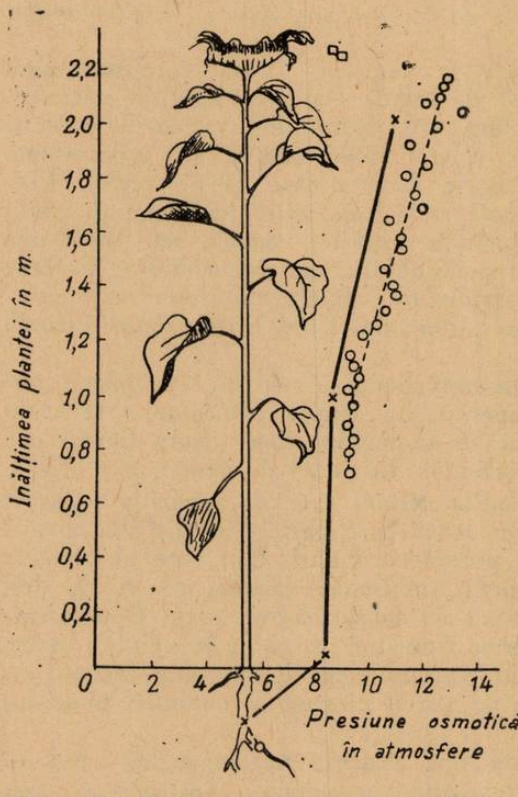


Fig. 2. Distribuția presiunii osmotice la *Helianthus annus* (după R. Biebl, 1962).

Această piesă moartă a celulei vegetale a creat un mediu intern specific plantelor. Spre deosebire de mediul intern animal închis de regulă în vase continui, la plante, exceptînd xilemul, mediul intern se află compartimentat și separat prin membranele celulozice și plasmatice. Această distribuție fragmentată a mediului intern la plante, datorită structurii lor specifice, nu înseamnă lipsa homestaziei sau a eficienței ei. Totuși, în comparație cu animalul, compartimentarea mediului intern la plante a avut următoarele efecte asupra homeostaziei. În primul rînd fragmentarea a întîrziat promptitudinea reglării, răspunsul plantei la schimbările mediului extern fiind mai lente. În al doilea rînd fragmentarea mediului intern asigură la plante o oarecare independență a părților față de întreg, în procesul de reglare. De aici rezultă o altă circumstanță, limitele între care un proces poate fi reglat la plante sînt mult mai largi decît la animale.

Cele afirmate mai sus pot fi demonstrate prin următorul exemplu. Să considerăm, împreună cu H. Walter (1951), că presiunea osmotică a celulelor poate fi şi o măsură aproximativă a stării lor de hidraturare — deşi deficitul presiunii de difuzie a apei sau forţa de sugere a plantei este o măsură mult mai exactă a hidraturării — şi să urmărim variaţiile presiunii osmotice într-un individ vegetal, de exemplu la floarea soarelui. În urma cercetărilor întreprinse în această direcţie s-a constatat că presiunea osmotică cea mai scăzută s-a înregistrat în rădăcină, iar de aici pînă la vîrful tulpinii valoarea ei a crescut continuu (fig. 2). Pentru comparaţie subliniem că presiunea osmotică a sîngelui — între limitele permise de homeostazie — are aceeaşi valoare în orice parte a corpului animal. În schimb presiunea hidrostatică a sîngelui variază între diferite vase sanguine.

Se ştie că viaţa, în forma în care o cunoaştem pe pămînt, este posibilă numai între anumite limite de temperatură (A. Giese, 1962), care uneori sînt foarte înguste. La vertebratele superioare — păsări şi mamifere — procesele fiziologice pot decurge în mod normal numai dacă mediul intern al lor are o temperatură constantă. La omul sănătos şi în condiţii normale temperatura este menţinută constantă în jur de 37°C. Avem de-a face cu procesul de homeotermie, care prin anumite mecanisme reglează temperatura din interiorul corpului.

Dar, pentru a uşura comparaţia lumii vegetale cu cea animală, trebuie să arătăm că cercetările de după cel de-al doilea război mondial (H. Hensel, 1956) au revelat existenţa unor limite mai largi ale valorii temperaturii atunci cînd ea este măsurată în diferite puncte ale corpului (fig. 3). La om capul, trunchiul şi abdomenul au asigurate o homeotermie mai severă în opoziţie cu membrele superioare şi inferioare. În interiorul acestora din urmă, în funcţie de condiţiile din mediul extern, temperatura poate scădea pînă la 24°—28°C, fără ca viabilitatea ţesuturilor să fie periclitată. Pe aceste constatări se bazează de altfel practica hipotermiei în clinici.

Adresîndu-ne din nou lumii vegetale ne izbim de vechea credinţă că plantele sînt complet dependente de condiţiile mediului extern. Pe această bază adeseori s-a afirmat că temperatura vegetalelor urmează cu fidelitate variaţiile de temperatură ale mediului ambiant.

Cercetările întreprinse în ultimul deceniu cu ajutorul termocuplelor, care pot fi introduse în plante, au dovedit că antofitele au posibilitatea de a-şi regla temperatura internă, pe care o menţin la o valoare mai ridicată sau mai scăzută decît a mediului înconjurător (O. L. Lange, 1959). Avem de-a face cu o „homeotermie" sui generis, ale cărei limite de reglare se întind pe un registru mult mai larg decît la animalele homeoterme.

Plantele cu flori care în timpul zilei realizează o temperatură superioară mediului au fost denumite de O. L. Lange (1959) „specii supratemperaturale" („Übertemperaturarten"). Se pare că la acest grup aparţin îndeosebi plantele glabre sau glabrescente (lipsite de peri sau cu puţini peri) de cele mai felurite tipuri ecologice: higrofite, mezofite şi xerofite. Mezofitele în general realizează diferenţe mici faţă de mediu,

de +2° pînă la +8°C, în schimb xerofitele din fam. Crassulaceelor şi Cacteelor, pot să aibă o temperatură internă cu 10° pînă la 30°C mai ridicată decît a atmosferei.

A doua categorie de plante cu flori realizează constant temperaturi interne mai scăzute decît ale mediului extern. O. L. Lange (1959) le

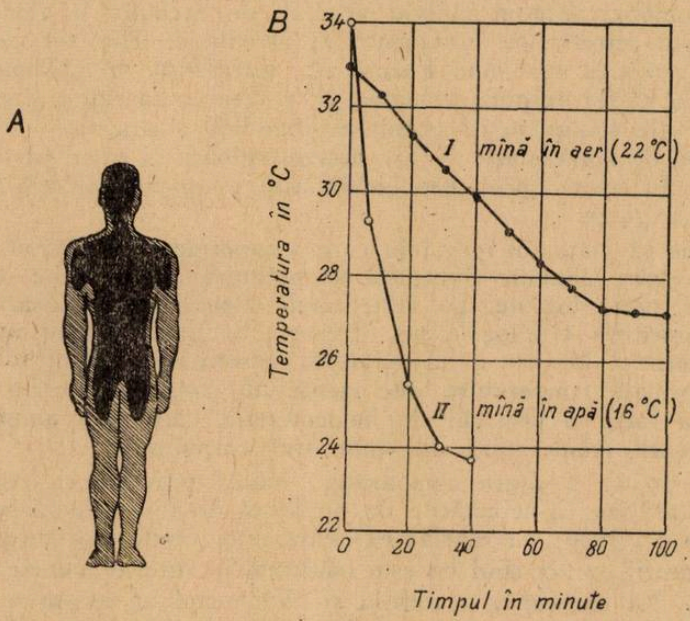


Fig. 3. A. Reprezentarea schematică a poikilotermiei şi homeotermiei corpului omenesc. B. Influenţa temperaturii mediului asupra temperaturii interne din mîna omului (după H. Hensel, 1956).

designează ca „specii subtemperaturale" („Untertempraturarten"). Ele sînt în genere plante păroase şi de locuri aride. Un reprezentant tipic al acestei grupe este pepenele verde (*Citrullus colocynthis)* a cărei temperatură în tot timpul zilei este cu cca 15°C mai scăzută decît a mediului înconjurător (fig. 4, I şi III).

În realizarea acestei „homeotermii vegetale" un rol deosebit îl joacă procesul fiziologic al transpiraţiei, precum şi reacţia organismului vegetal ca un întreg. O. L. Lange (1959) a făcut în această privinţă o experienţă demonstrativă. A urmărit comparativ variaţiile temperaturii interne a unei frunze de pepene verde ataşată la tulpină (fig. 4. I) şi a alteia desprinse (fig. 4, II). S-a constatat că imediat după detaşare temperatura frunzei creşte şi în cca 30 de minute ea atinge pragul de rezistenţă la căldură caracteristic speciei în cauză (fig. 4, A). Rezultatul este moartea frunzei detaşate. Observaţia este concludentă şi indică existenţa în organismul vegetal a unor mecanisme capabile să asigure „homeortemia" întregului. Între acestea bilanţul de apă şi transpiraţia ocupă un loc de seamă.

Exemplele alese dovedesc că modul în care s-a desfăşurat procesul evoluţiei în lumea animală şi în cea vegetală prezintă foarte multe asemănări. Atît la animale, cît şi la plante un factor intern decisiv pen-

tru evoluție a fost realizarea unui mediu intern constant. Acesta a putut fi creat prin intermediul hemostaziei, care la început a fost mai restrînsă, iar apoi a cuprins tot mai mulți parametri interni.

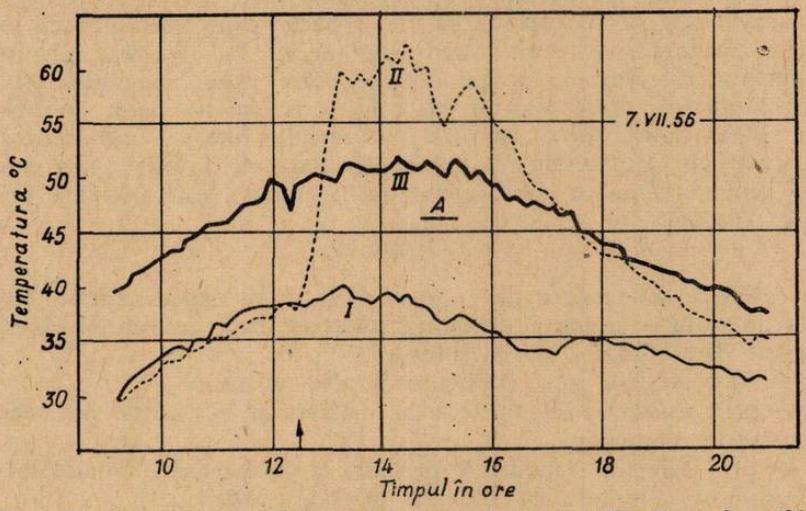


Fig. 4. Variația temperaturii interne la pepenele verde *(Citrullus colocynthis)* în funcție de temperatura mediului.

I = temperatura într-o frunză atașată plantei ; II = temperatura în frunza desprinsă de plantă ; III = temperatura mediului ; A = granița rezistenței la căldură (după O. L. Lange, 1959).

Deși evoluția homeostazei în cele două ramuri divergente ale vieții, dar comune prin obîrșie, s-a desfășurat pe linii aproape paralele, există și unele deosebiri. În primul rînd trebuie să subliniem că homeostazia mediului intern la animale are un caracter mai unitar. La plante, datorită compartimentării mediului intern, homeostazia este mai puțin unitară. Din această condiție decurge caracterul mai restrîns al homeostazei vegetale în opoziție cu homeostazia multilaterală a organismului animal. De asemenea, promptitudinea și precizia reglării la plante este mai mică decît la animale, în timp ce limitele reglării sînt mai mari.

Faptele și opiniile expuse aduc argumente noi despre unitatea vieții pe pămînt și sugerează noi ipoteze de lucru, îndeosebi pentru botanist.

BIBLIOGRAFIE

BIEBL, R. : *Protoplasmatische Ökologie der Pflanzen. Wasser und Temperatur.* Springer, Verlag, Wien, 1962. GOLDMAN, S. : *Cybernetic aspects of homeostasis.* In : Mineral metabolism., vol. 1, part. A, New-York-London-Academic Press, 1960, pag. 61—100. HENSEL, H. : In : *Regelungsvorgänge in der Biologie,* Verlag R. Oldenbourg, München, 1956. LANGE, O. I. : *Flora,* tom. CXXXXVII, 1959, pag. 595—651. LERNER, I. M. : *Genetic homeostatis.,* Wiley Co., New-York, 1954. MITTELLSTAEDT, H. : În : *Regelungsvorgänge in der Biologie.,* Verlag R. Oldenbourg, München, 1956. POP, EM. : *Studii și cercetări biologie,* vol. XIV, Cluj, 1963, pag. 149—158. PORA, E. A. : *J. de Physiol.,* tom. LX, 1958, pag. 462. WALTER, H. : *Einführung in die Phytologia. III. Grundlagen der Pflanzenverbreitung.* Eugen Ilmer Verlag, Stuttgart, 1951. WALTER, H. : *Scientia,* tom. LII, 1958, pag. 1—5. WALTER, H : *Z. Pflanzenphysiol.,* tom. LVI, 1967, pag. 170—185. WIENER, N. : *The concept of homeostasis in medicine. Concept Med.,* Pergamon Press, Oxford-London-New-York-Paris, 1961, pag. 150—158. WITTENBERGER, C. : *Studii și cercetări de biologie,* Ser. zool., tom. XVIII, 1966, pag. 523—530.

ROLUL OLFACȚIUNII ÎN COMPORTAREA ANIMALELOR

E. CHENZBRAUN, București

În analiza de mare finețe pe care o implică orice comportament discriminator, olfacțiunea joacă un rol decisiv.

Intervenția sa se explică pe de o parte prin sensibilitatea considerabilă a organului olfactiv, care reacționează la cantități infinitesimale de substanță mirositoare, iar pe de altă parte prin capacitatea de discriminare calitativă a mirosurilor pe care o realizează acest analizor. Din aceste considerente, orice analiză senzorială fină — așa cum impune comportamentul alimentar (căutarea și alegerea hranei), sau comportamentul sexual (căutarea partenerului de sex opus), este în bună măsură o analiză olfactivă.

★

I. Există numeroase date de observație și experimentale care descriu la animale o anumită atitudine selectivă față de hrană. Acest comportament discriminator se manifestă :

— prin alegere între alimente și alte substanțe ;

— prin ajustarea cantitativă a consumului în funcție de necesitățile fiziologice de moment ;

— prin selecția adecvată pe care o realizează animalele supuse unor regimuri carențate în anumite principii nutritive.

Rolul jucat de olfacțiune în astfel de discriminări complexe este evidențiat de unele studii experimentale efectuate îndeosebi pe șobolani. Menționăm dintre acestea, unele cercetări relativ recente ale lui J. Le Magnen (5).

Șobolani carențați în vitamina B_1 primesc la alegere două prînzuri (A și B) diferite prin compoziție și deci și din punct de vedere olfactogustativ. Dacă se adaugă numai unuia dintre acestea (A) cantitatea necesară de vitamină B_1, animalele îl vor consuma cu preferință. Nu sînt însă capabile de discriminare dacă cele două prînzuri sînt identice. Este suficient să se „marcheze" olfactiv prînzul vitaminat (A) pentru ca șobolanii să realizeze prompt alegerea. Dacă ulterior se adaugă vitamina B_1 celuilalt prînz (B) și odată cu aceasta o altă substanță olfactivă, animalele vor manifesta pentru un timp, în continuare, atitudine preferențială, pentru primul prînz (A) și abia ulterior vor discrimina corect. Reiese că selecția se face pe baza unei asocieri între un stimul olfactiv adăugat alimentului și starea fiziologică pozitivă percepută în urma consumului. Procesul presupune deci, un mecanism de condiționare tipică prin intermediul căruia *stimulul olfactiv* devine *stimul apetitiv.*

Cercetările efectuate de același autor (6) în alte variante, evidențiază intervenții similare ale simțului olfactiv în discriminarea și selecția hranei.

Unor șobolani li se oferă în alternanță zilnică un prînz (A) conținînd citral — care este urmat la scurt interval de o injecție de insulină — și un prînz (B) marcat cu eucaliptol, urmat de o injecție cu soluție fiziologică. La un alt lot de șobolani, insulina se injectează ulterior prînzului B, iar soluția fiziologică ulterior prînzului A.

Supuse acestui regim timp de trei săptămîni, animalele din ambele loturi primesc la sfîrșitul intervalului prinzurile A și B la alegere, fără administrare ulterioară de insulină, respectiv, soluție fiziologică.

În aceste condiții se constată un consum net preferențial pentru prînzurile care au precedat la ambele loturi injecțiile cu soluție fiziologică. Surprindem și în acest caz evoluția unui proces de condiționare: insulina administrată postprandial restabilind după scurt timp o anumită stare de foame, prînzurile A (la primul lot) și B (la cel de-al doilea) au fost diferențiate în cursul celor trei săptămîni de alteranță ca ineficiente. Analiza complexă pe care o realizează animalele, este favorizată de adaosul de substanță olfactivă: eucaliptolul la primul lot și citralul la cel de-al doilea, sînt stimulii care orientează preferința animalelor spre hrana care asigură saționalitatea reală.

Intervenția olfacțiunii în acte complexe de comportament este cunoscută sub numeroase alte aspecte. Cercetînd răspunsul spontan al adultului de *Drosophila ampelophila* față de diferiți stimuli odoranți, B a r r o w s (1) a constatat că insecta răspunde prin atracție spontană la 5 stimuli (alcool etilic, amilic, acid acetic, acid lactic și eter), adică tocmai la aceia care alcătuiesc mirosul global al fructelor fermentate, alimentul preferat al speciei.

Astfel de recții specifice, pozitive, față de mirosuri alimentare, sau reacții de semn opus — refuz — determinate de mirosuri ale unor substanțe fără valoare alimentară sau toxice, se regăsesc la niveluri foarte diferite ale scării zoologice și constituie unul dintre faptele cele mai constante pe care le menționează psihologia comparată.

Aceste reacții constă fie în orientarea globală a animalului în direcția sursei de excitație olfactivă, fie în reacția parțială a organelor care poartă receptorii olfactivi — antene, tentacule (fig. 1) etc. Sînt evidente îndeosebi în cazul speciilor care se hrănesc și se dezvoltă numai pe o anumită plantă sau exclusiv pe fecale, sau care parazitează o anumită gazdă. Găsim în aceste cazuri reacții riguroase față de o anumită esență vegetală, față de scatol, indol, mercaptan sau mirosul corporal al animalului gazdă.

Diferite alte comportamente inter și intraspecifice se bazează într-o măsură sau alta, pe aceiași capacitate de discriminare a mirosurilor biologice.

II. Intervenția olfacțiunii în comportamentul sexual se manifestă prin căutarea și apropierea sexelor, prin detectarea de la distanță de către mascul a femelei în perioada de rut. Reacția spontană a animalului față de emanațiile corporale ale individului de sex opus este evidentă la niveluri diferite ale scării zoologice.

Fig. 1. Antena unei albine lucrătoare. Celulele olfactive se găsesc pe cele 8 segmente distale (după V. F r i s c h, 1921).

La insecte, F a b r e a vorbit pentru prima oară (1897) despre un *apel olfactiv sexual* în sensul unei atracții exercitate de femelă de la distanță asupra masculilor speciei.

Studiile lui Kettlewell (4), făcute pe cîteva sute de specii, subliniază de asemenea rolul jucat de simțul olfactiv care mediază o adevărată comunicare chimică între sexe, masculul orientîndu-se către femelă în funcție de gradientul de intensitate a mirosului corporal (fig. 2).

Elaborarea de către femelă a produsului de secreție constituie un adevărat act de comportament care presupune în primul rînd pulsația ritmică a abdomenului. Din porțiunile de abdomen care pulsează s-a extras, fixat și analizat din punct de vedere chimic, substanța activă față de care masculul reacționează ca și față de femelă.

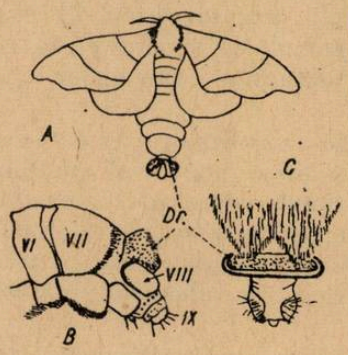


Fig. 2. Organul olfactiv la *Bombyx mori* (A), *Argynnis adippe* (B), *Cucullia verbasci* (C) (după Meisenheimer).

Dintre studiile făcute în această direcție, o mențiune specială merită acelea ale lui Butenandt începute în 1939. La *Bombyx mori*, substanța este secretată de *sacculi laterales*, glande perechi ale ultimului segment abdominal. Prin „unitate de substanță atractivă", autorul a definit cantitatea conținută într-un cm^3 de soluție de eter de petrol și care provoacă o reacție netă la 50% din masculi. Această reacție constă în bătăi rapide ale aripilor urmate de un adevărat dans în cerc și poate fi declanșată cu ușurință dacă se apropie un bastonaș de sticlă înmuiat în soluție de substanță activă, la cîțiva cm de antenele masculilor.

Cercetările făcute în curs de 20 de ani, au dus la izolarea acestei substanțe care este un hexadecadienol cu lanț drept : $CH_3—(CH_2)_2—CH=CH—CH=CH—(CH_2)_8—CH_2.OH$. Se crede că toate substanțeele, avînd acțiune atractivă din punct de vedere sexual, aparțin — cel puțin în cazul fluturilor aceluiași tip structural (fig. 3).

Revenind la relațiile care se stabilesc între parteneri pe baza acestei semnalizări, ceea ce se impune în primul rînd este specificitatea reacției față de acești stimuli olfactivi, care este paralelă cu segregarea sexuală a speciilor. Edificatoare sînt unele observații făcute asupra comportamentul sexual a 3 specii de Hymenoptere din Chile : *Elaphroptera nigripennis, E. dimidiata* și *E. hyalipennis*. Femela de *E. nigripennis* atrage în cîteva ore sute de masculi aparținînd speciei sale, în timp ce masculii celorlalte specii rămîn indiferenți, reacționînd însă activ față de femelele speciilor lor.

La vertebrate există unele indicii disparate asupra unor fenomene de acest fel. Unele observații făcute pe reptile, pești și amfibieni vorbesc despre o intervenție a receptivității olfactive în apropierea sexelor (fig. 4). Nu se poate afirma nimic cert despre păsări, dintre care unele sînt considerate anosmice, iar altele pot fi dresate să reacționeze la substanțe chimice. Nu se cunosc însă la aceste animale, reacții spontane față de mirosuri biologice.

Unele lucrări ale lui J. Le Magnen efectuate asupra șoricelor albi demonstrează că mirosul corporal atrage indivizii aceleiași specii, în proporție de 80—90%. Masculul adult prezintă reacții de orientare față

de indivizii speciei sale, realizează discriminarea între mascul şi femelă şi dintre femela în stare de oestrus şi femela în repaus sexual. Studiile efectuate arată că diferenţa de miros corporal dintre sexe este de ordin calitativ, iar diferenţa dintre femela în oestrus şi în dioestrus, este o diferenţă cantitativă privind intensitatea stimulului.

Cunoaşterea produşilor care generează mirosurile corporale, necesită încă numeroase cercetări. La mamifere, organul principal de secreţie este reprezentat prin glandele sebacee. La unele specii, acestea sînt repartizate mai mult sau mai puţin uniform pe suprafaţa corpului, în timp ce la alte specii sînt mai diferenţiate şi apar ca formaţiuni secretorii voluminoase localizate în regiunea inguinală, vaginală sau anală — la unele specii la unul dintre sexe, iar la altele, la ambele sexe.

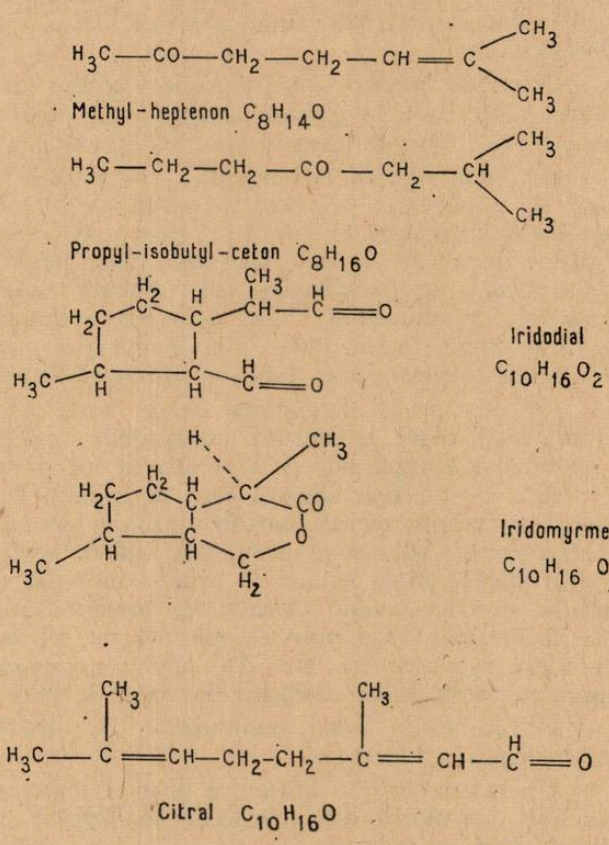


Fig. 3. Substanţe mirositoare caracteristice la furnici.

Din punct de vedere chimic, substanţele secretate sînt amestecuri complexe. Astfel, de exemplu, *castoreum* (produsul de secreţie al castorului) cuprinde cca 100 de constituenţi distincţi. În urina vertebratelor şi îndeosebi a ierbivorelor au fost descrise de asemenea numeroase substanţe cu proprietăţi olfactive care intervin în definirea mirosului corporal global. Urina de iapă gravidă conţine, ca şi urina tuturor vertebratelor, 75 de substanţe acide diferite din punct de vedere olfac-

Fig. 4. Organul olfactiv la Triton *(În stînga* — la salamandra terestră ; *în dreapta* — la acelaşi animal, în mediul acvatic) (după Matthes).

tiv, mirosul caracteristic fiind dat însă de o singură substanță — paraetilcresolul.

Diferențe minime în proporția zecilor de constituenți ai acestor produși reprezintă, în ultima instanță, baza discriminării multiplelor mirosuri biologice corespunzătoare speciilor și sexelor.

III. Identificarea dușmanului prin analiză olfactivă este foarte frecventă și se exprimă prin reacții defensive cu caracter evident adaptativ. Apa în care a staționat o știucă provoacă reacții motorii puternice la peștișorii mici, care în mod obișnuit constituie hrana acesteia. Dar același tip de reacții se declanșează sub acțiunea unor substanțe difuzate din tegumentul prădătorului rănit. Șoarecele reacționează în același mod — reacții de fugă, la mirosul urinei inamicilor speciei —, dar nu manifestă un comportament similar față de animalele străine biotopului său.

Cercetări electrofiziologice atrag atenția asupra acestui fapt: animalul reacționează la mirosul alimentelor specifice, la mirosul corporal al indivizilor speciei sale și a celorlalte specii care trăiesc în mediul său de viață, dar nu reacționează față de stimuli străini. Se pare că această absență a reacției pentru mirosuri străine biotopului este consecința lipsei de receptivitate senzorială periferică față de astfel de stimuli. S-a constatat într-adevăr că la iepure, la nivelul bulbului olfactic, se pot culege potențiale electrice ample evocate de anumite mirosuri vegetale și potențiale foarte slabe sau nule — evocate de mirosuri fecaloide, produși de degradare a proteinelor etc. Animalele carnivore reacționează invers în raport cu aceste două categorii de surse de excitație.

IV. Rolul de factor semnalizator pe care îl joacă mirosul corporal este multiplu și variat.

Unele cercetări au arătat că drumul șoarecelui este jalonat de „mărci olfactive" constituite din amestecuri de pămînt și produse de secreție urogenitală (fig. 5).

La *Bombus hortorum*, primii masculi care ies din cuib dimineața, depun „semne" mirositoare de jur împrejurul acestuia.

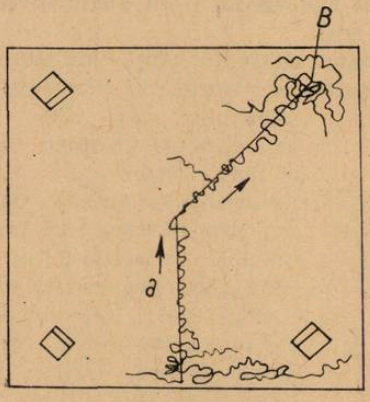


Fig. 5. Vipera aspis. Deplasarea orientată de „urma" mirositoare a unui șoarece mort, tîrît prin *a* pînă în B (după Baumann, 1929).

La multe furnici, produsul de secreție este distribuit sub formă de dîre datorită unui ghimpe care funcționează ca o peniță. Produsul fiind volatil, urmele sînt întreținute pînă la epuizarea sursei de hrană.

La *Atta sexdens*, furnica tăietoare de frunze, glanda mandibulară foarte dezvoltată îndeosebi la soldați, elaborează un ulei cu miros puternic de lămîie care a fost analizat de către Butenandt (2); produsul obținut s-a dovedit a fi un amestec din mai mulți componenți avînd diferite mirosuri: iarbă, fructe, lac etc. Această secreție provoacă o puternică stare de agitație și agresivitate la soldați. O cantitate foarte mică de extract declanșează deplasarea masivă și rapidă a acestora spre zona marcată, urmată de un adevărat masacru.

Interesante sînt şi unele cercetări recente privind intervenţia olfacţiunii în apariţia şi întreţinerea unei agresivităţi interspecifice la rozătoare (3). Rezultatele obţinute arată că dezaferentarea olfactivă generează un comportament agresiv al şobolanului faţă de şoarece.

Astfel de remanieri comportamentale sînt provocate de ablaţia bilaterală a bulbilor olfactivi la şobolanii care nu au manifestat niciodată — anterior intervenţiei — o agresivitate interspecifică în mod spontan. Explicaţia dată acestui fapt neaşteptat se raportează la anumite interrelaţii hipotalamo-olfactive : la animalul normal aferenţele olfactive exercită o influenţă inhibitorie asupra zonei hipotalamice, „efector" al conduitei agresive ; interceptarea acestora anulează mecanismul inhibitor favorizînd acţiunea hipotalamusului.

Alte studii, de asemenea recente, urmăresc intervenţia mirosului corporal asupra „efectelor de grup".

Cercetări efectuate pe numeroase specii de mamifere au arătat că dacă se menţin mai mulţi indivizi într-un spaţiu restrîns, se constată după un timp diferite modificări funcţionale, printre care şi o anumită creştere în greutate a suprarenalelor, însoţită de o intensificare a secreţiei de corticosteroizi.

Şoarecii menţinuţi în astfel de condiţii devin agresivi, iar modificările endocrine descrise sînt îndeosebi evidente la indivizii care devin victimele agresiunii.

Experienţele privind rolul mirosului corporal şi deci al simţului olfactiv în aceste procese complexe care însoţesc „efectul de grup", au fost efectuate pe 8 şoareci menţinuţi în cuşti individuale care primeau hrana prin tuburi care porneau dintr-o incintă de dimensiuni reduse în care se găseau 20 de masculi agresivi. Alţi 8 şoareci, plasaţi tot în cuşti individuale, erau alimentaţi printr-un dispozitiv tubular identic, neavînd însă legătură cu incinta.

După 8 zile, sacrificîndu-se cele 16 animale, s-a constatat că primele 8, care odată cu hrana primiseră şi aerul cu particule odorante, aveau suprarenalele considerabil mai grele decît animalele martor. Rezultatele obţinute arată deci că mirosul corporal al indivizilor agresivi joacă rol de declanşator al modificărilor endocrine. Cercetările în curs urmează să descifreze mecanismele de reglaj ale acestor interrelaţii complexe.

Sînt de reţinut şi unele studii privind influenţa mirosului corporal al unui individ asupra unor comportamente elaborate în condiţii de laborator, de către un alt individ aparţinînd aceleiaşi specii. Rezultatele obţinute în cercetări efectuate pe şobolani arată modificări sensibile constînd în intensificarea activităţii exploratorii în incinta experimentală, diminuarea perioadei de imobilizare declanşată de un stimul sonor neaşteptat (care în condiţii obişnuite paralizează explorarea), precum şi unele modificări ale activităţii inimii. Aceste modificări pot fi surprinse pe electrocardiogramă chiar şi la şobolanul paralizat prin injectarea de D-tubocurarină (7).

★

Compuşii care generează mirosurile corporale se includ în categoria *feromonilor*. Termenul defineşte substanţe cu structură chimică complexă care, produse în organismul unui individ, acţionează asupla altui individ

din aceiași specie declanșînd un anumit act de comportament. După Butenandt, aceste substanțe au rolul unor „mesageri chimici" („chemische Sendboten") între indivizi, grație lor realizîndu-se anumite „corelații sociale".

Cercetarea lor va face posibilă cunoașterea din ce în ce mai aprofundată a mecanismelor fundamentale ale sistemelor de comunicare chimică de care dispun animalele.

BIBLIOGRAFIE

1. BARROWS, W. M.: Cit. de 5. 2. BUTENAND, von A.: *Die Naturwissenschaften*, 46, 15, 1959, 36. 3. DIDIERGEORGES, FR., VERGNES, M., KARLI, P.: *J. de Physiol.* 58, Paris, 1966, 510. 4. KETTLEWELL, H. B. D.: Cit. de 5. 5. LE MAGNEN, J.: *J. de Physiol.* 45, Paris, 1953, 285. 6. LE MAGNEN, J.: *J. de Physiol.* 48, Paris, 1956, 789. 7. VERNET — MAURY, E., CHANEL, J.: *J. de Physiol.* 58, Paris, 1966, 273.

FAZELE DE CREȘTERE A CELULEI

În general se consideră că în cursul dezvoltării plantelor superioare se disting trei faze de creștere a celulei: embrională, alungirea (mărirea) și finală (internă).

Ya. A. Dudinsky este de părere că aceste faze nu există.

După părerea lui procesul de diferențiere a celulelor este încheiat odată cu diviziunea celulei mame în cele două celule fiice. Aceasta este caracteristică celulelor meristematice.

Un tip de creștere a celulelor se manifestă în cursul specializării lor, cînd de obicei are loc o mărire (alungire) a lor. Acest tip nu poate fi considerat ca a doua *fază de creștere*, ci ca o fază de specializare în care are loc și o creștere a celulei. Sfîrșitul *creșterii* la acest tip de celule se termină de obicei cu specializarea lor.

Faza finală, care apare numai în cazul unei specializări continue a celulei o întîlnim numai la anumite tipuri de celule, după terminarea măririi lor (de exemplu îngroșarea secundară a pereților celulari).

(după *Ukrainski botaniciuni jurnal*, nr. 6, 1968, pag. 7).

CAMELEONII DIN INSULA MADAGASCAR

Se poate considera pe drept cuvînt că această insulă este culcușul principal al acestor reptile ciudate. Mai mult de jumătate din speciile cunoscute științei, se află aici.

Dimensiunile cameleonilor maturi nu depășesc în mod obișnuit 20—30 cm în lungime, dar sînt specii care ajung și pînă la 70 cm. De asemenea, sînt și cameleoni pitici.

În pofida asemănării aproape caricaturale cu monștrii preistorici și a asimulării unei comportări fioroase, majoritatea cameleonilor sînt inofensivi, constituind un pericol numai pentru insecte. Ei mușcă numai în situații critice, pentru a se apăra.

Cameleonul este un mare specialist în a prinde insecte.

„Vînatul mare" — lăcustele, greierii — este prins altfel decît insectele mici. Astfel, cameleonul mai întîi îl doboară, apoi îl lipește de crăci, sau frunze. După aceasta dibaciul „vînător" își învălătucește din nou limba și se așază la masă, fără a se grăbi.

Vînarea insectelor are loc numai ziua, iar la apropierea amurgului, cameleonul se grăbește să găsească o cracă potrivită pe care o cuprinde cu labele sale, și adoarme, închizînd ochii și făcînd coada spirală.

(după săptămînalul *Nedelea*, nr. 20, 1968, pag. 23)

MAREA NEAGRĂ — UNICUM HIDROBIOLOGICUM

MIRCEA TUFESCU, București

În ultimul deceniu, interesul oamenilor de știință este tot mai des îndreptat spre cercetările de biologie marină. Interesul acesta este dirijat nu numai către mări și oceane — care atrag prin mirajul unor lumi de basm, cu ape calde și mișunînd de viețuitoare (în zonele tropicale), sau cu ape verzui și reci, pe care plutesc aisberguri —, ci în mare măsură către ape marine care la prima vedere ar părea lipsite de interes. Într-o astfel de situație se găsește Marea Neagră, care nu se poate compara cu Mediterana, pe coastele căreia turiștii sînt atrași nu numai de soarele cald, dar și de curiozitățile și specialitățile gastronomice pe care le pregătesc localnicii pescuitori versați, din animalele scoase din apele ei albastre. Și cu toate acestea Marea Neagră prezintă un interes științific deosebit, deoarece ea este, după expresia lui K n i p o v i c i — un „unicum hidrobiologicum" — o mare unică prin caracteristicile ei. Acest epitet se referă la două aspecte: la factorii abiotici și la viețuitoare.

În privința factorilor abiotici, mai multe elemente contribuie la caracterul de sui-generis al Mării Negre. Ele trebuie luate în totalitate; deoarece numai cîte un element singular nu este caracteristic numai Mării Negre, el putînd fi întîlnit ca atare și în alte bazine. Această observație este valabilă chiar pentru acele elemente care sînt considerate aparent aparținînd numai bazinului pontic. De exemplu : salinitatea redusă este întîlnită în foarte multe mări (Caspică, Aral, Baltică) ; la fel acumulări de hidrogen sulfurat s-au mai semnalat în unele mări de pe coasta estică a Asiei ș.a.m.d. De aceea vom expune pe scurt, conform ultimelor cercetări, toate elementele care numai înmănunchiate conferă Mării Negre caracterul de sui-generis.

Marea Neagră este aproape închisă. Este grăitor că această mare cu o suprafață de 413 488 km², care are lățimea minimă de 296 km (între Sinope și sudul Crimeii), este legată cu restul oceanului planetar printr-o strîmtoare (Bosforul) foarte îngustă, de numai 750—3 700 m. Pînă și strîmtoarea Kerci, care leagă Marea Azov cu Marea Neagră propriu-zisă are o lățime între 4 000 și 15 000 m. În acest fel, lipsa unei legături largi cu Mediterana creează posibilitatea păstrării unor caractere proprii bazinului pontic. Cu toate acestea, animalele mediteraneene pătrund activ și frecvent prin strîmtoarea Bosfor. De exemplu unii pești care se reproduc în Mediterana sau Marmara migrează pentru hrană în Marea Neagră [de exemplu scrumbia albastră (*Scomber scombrus* L.) (5, p. 801)].

Un rezultat ușor de observat al lipsei unei legături largi a Mării Negre prin intermediul Mediteranei cu oceanul planetar îl constituie lipsa transmiterii valului mareic în cele două mări. Atît în Mediterană, cît și în Marea Neagră fluxul înregistrează valori foarte mici. În Marea Neagră de exemplu fluxul înregistrează 12 cm și are o perioadă de 12 ore și 25 minute (7). Dar dacă mareea nu se face simțită în Marea Neagră, există alte forme de oscilații de nivel care sînt ușor observate. Astfel, în urma unor furtuni, cînd vîntul bate din larg spre țărm, valurile pot trece dincolo de limita pînă la care ajung apele normal. Astfel, amplitudinea maximă a variației nivelului mării, datorită vîntului, a atins 113 cm datorită fenomenului de remu (valoarea înregistrată la Constanța ca maximă între 1933—1943). Însă pentru a se putea atinge valori cît mai mari trebuie să

concure mai mulţi factori. În primul rînd acest fenomen este în strînsă legătură cu anotimpul. Aceasta deoarece bilanţul hidric al bazinului pontic prezintă oscilaţii în cursul anului, el fiind legat în cea mai mare măsură de aportul de ape fluviale. Marea Naegră este una dintre mările aprovizionate cu foarte mari cantităţi de ape dulci colectate de bazinele mai multor fluvii : Dunărea, Nistrul, Bugul, Niprul şi indirect prin Marea de Azov-Donul (dintre toate apele Dunării reprezintă 62%). Cantitatea de ape dulci vărsate în mare variază sezonier : iarna este redusă, creşte treptat în primăvară cînd prezintă un maximum în luna mai, scade apoi pînă în toamnă, iar la începutul iernii (în decembrie), din cauza precipitaţiilor bogate prezintă un nou maxim, ceva mai redus. În perioadele de maxim, mai ales în cel de primăvară, Marea Neagră devine un bazin excedentar (fig. 1), în măsură încît la vărsarea în Marmara se formează o adevărată pantă de ape, care se inversează ca sens în perioadele de minim aminte[1]). Dacă în aceste perioade de minim aport fluviatil bat vînturi puternice din larg, apele marine pot intra mult pe braţele Dunării şi pot realiza în general valori pozitive crescute [2]).

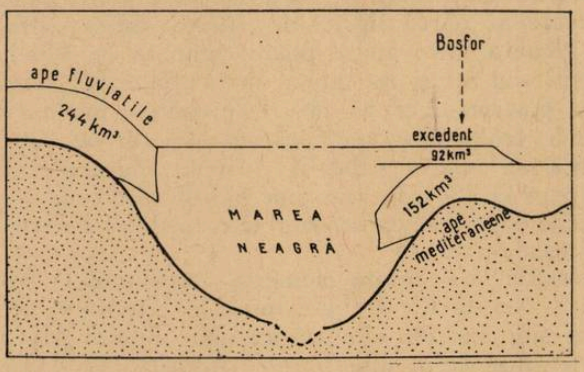


Fig. 1. Bilanţul excedentar al apelor Mării Negre în perioada aprilie-august (după A. C. Banu).

Toate aceste fenomene semnalate în legătură cu oscilaţiile de nivel ale Mării Negre, ilustrează cum nu se poate mai bine caracterul de bazin închis pe care îl are aceasta. Dar acest caracter nu este unic pentru bazinul pontic şi de altfel nici cel mai important. Din punct de vedere biologic are însă o serie de repercursiuni. Lipsa mareelor face ca să lipsească asociaţiile tipice de animale cunoscute în alte mări în zona dintre apele cele mai mari şi cele mai coborîte ale mareei. După clasificaţia lui Pérès şi Picard această zonă a primit numele de *mediolitoral.* În Marea Neagră se poate totuşi considera că există un mediolitoral, nu în forma sa tipică, ci delimitat de nivelul cel mai ridicat şi mai coborît al apelor mării, realizate în altă formă decît mareele ; de exemplu sub forma variaţiilor de nivel datorate vîntului etc.

O altă urmare a celor descrise mai înainte o constituie excesiva îndulcire a apelor Mării Negre. Caracterul de bazin aproape închis pe care ea îl are, cît şi numărul mare de fluvii care îi sînt tributare creează un regim de ape salmastre. Apele fluviatile îşi continuă drumul la suprafaţa apelor marine ca nişte adevăraţi curenţi şi influenţa acestor ape îndulcite se poate surprinde departe de la locul de vărsare al fluviului. În această situaţie se află latura nordică şi nord-vestică a bazinului pontic şi fără îndoială că cel mai bun exemplu îl constituie

[1]) A. Banu — comunicare personală.
[2]) Idem

apele Dunării (fig. 2). În lungul litoralului vestic, de la vărsarea Dunării în mare şi pînă la Bosfor salinitatea creşte treptat. O serie de animale mediteraneene eurihaline pătrunse prin Bosfor, înaintează în lungul coastei spre nord oprindu-se la îndulcirea pe care o mai pot tolera. Iată de exemplu, cu cîţiva ani în urmă se cita crabul *Eryphia spinifrons* care ar

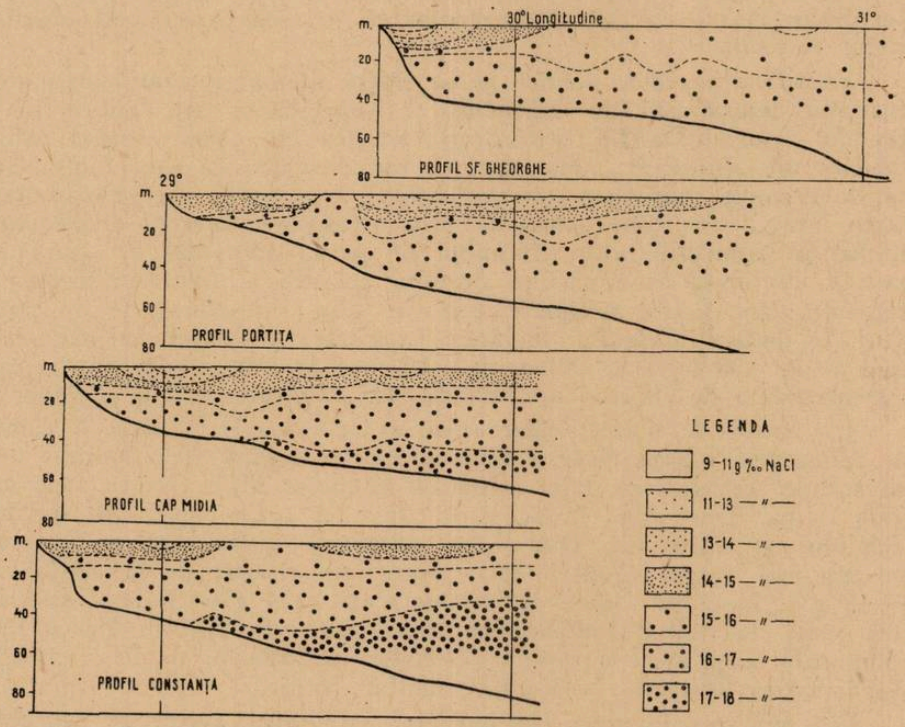


Fig. 2. Stratificarea apelor pontice ale litoralului românesc după salinitate (după N. Gavrilescu şi colab.).

fi pătruns pînă la capul Caliacra în timp ce *Pachigrapsus marmoratus* ar fi ajuns pînă în dreptul Dunării, iar *Carcinus moenas* în tot bazinul Mării Negre (12, p. 258). Cu toate acestea, exemplare de *Eryphia* s-au găsit în unii ani pînă în dreptul staţiunii biologice Agigea, deci mult mai la nord. Aceste înaintări spre nord a imigranţilor mediteraneeni coincid cu anii în care aportul apelor dulci continentale este minim, iar salinitatea bazinului atinge valori ridicate. După aceste perioade de salinităţi ridicate, îndulcirile care urmează surprind toate animalele care au înaintat mai spre nord şi care, netolerînd apele îndulcite, vor muri. Se vede aşadar, ce repercursiuni are evoluţia bilanţului hidric al Mării Negre asupra imigranţilor mediteraneeni.

Dar cele expuse pînă aici asupra îndulcirii pe care o produc apele continentale, ar rămîne parţial neînţelese dacă nu am adăuga un nou element. Încă în 1941, Gr. Antipa (1) arată că în Marea Neagră nu se fac simţiţi curenţi verticali care să omogenizeze diferitele strate de apă. Aşa se poate explica de ce apele fluviatile se amestecă greu cu apele

pontice, şi de ce apele mai dulci se întîlnesc la suprafaţă, în timp ce apele bosforice, mai sărate şi mai dense intră sub forma unui curent de fund şi rămîn în adîncime (fig. 2). Cu toate acestea există şi aici unele excepţii menţionate tot de Gr. Antipa. Astfel, în unele situaţii sînt aduse pînă la suprafaţă ape sulfurate din adînc care produc moartea tuturor organismelor. Aceste situaţii sînt rare, şi au rămas pînă astăzi neexplicate cauzal, dar ele demonstrează că, în mod excepţional, există şi curenţi verticali.

Stratificaţia apelor pontice nu se referă numai la stratificarea după densitatea determinată de salinitate, ci cuprinde şi alţi indici, ca de exemplu raportul O_2-H_2S, stratificaţia termică etc. Vom urmări cîteva probleme ale stratificării unor factori, ţinînd seama că unii dintre aceştia, de exemplu salinitatea, nu sînt omogen repartizaţi nici pe orizontală. Marea Neagră este bine cunoscută prin acumularea masivă de hidrogen sulfurat în adîncurile sale, începînd de pe la 150—180 m. Antipa constata că limita superioară a stratului cu H_2S şi limita inferioară a oxigenului sînt foarte apropiate una de alta, întretăindu-se în unele locuri. În dreptul litoralului românesc, cantitatea de oxigen la litru scade rapid de la 7,38 mg/l la 100 m, la 0,89 mg/l la 150 m adîncime la care se înregistrează de altfel şi apariţia de H_2S (0,05 mg/l) (7, p. 37, tab. 3).

Un factor de mare pondere pentru vieţuitoarele pontice, îl constituie salinitatea, Marea Neagră fiind o mare salmastră. Am amintit deja mai sus de stratificarea după salinitate a apelor Mării Negre, cele mai sărate şi mai dense fiind în adînc. În acest fel apele pontice nu sînt homeohaline cu adîncimea. Dar şi pe orizontală salinitatea variază, aşa cum am mai amintit. Astfel dacă apele superficiale de la Bosfor au 18—19 g‰, în golful Odesei salinitatea scade la 5 g‰. Situaţia este din acest punct de vedere, comparabilă cu variaţia salinităţii în Marea Baltică în care se produce o rapidă descreştere a valorilor ei de la 20 g‰ în strîmtoarea Kattegat, la 3 g‰ în golful Botnic.

Dat fiind că în zona Dardanelelor salinitatea apelor de suprafaţă este de cca 30 g‰, iar în adînc de 37 g‰ (10, p. 225) între bazinul egeean şi cel pontic există o însemnată barieră osmotică. Cu toate acestea multe specii mediteraneene au putut pătrunde în Marea Neagră. Explicarea acestei pătrunderi a suscitat mult interes şi o serie întreagă de cercetări. După părerea acad. prof. E. A. Pora (12) această pătrundere şi adaptare a unor elemente mediteraneene s-ar fi produs pe baza a două mecanisme fiziologice diferite : a) pe calea izosmiei şi b) pe calea hiperosmiei.

În ambele cazuri factorul salinic acţionează direct asupra organismelor. La animalele *izosmotice* această acţiune se materializează prin modificarea concentraţiei mediului intern. Dar nu se poate ajunge la o izosmie totală, adică la o egalizare a concentraţiei mediului intern al animalului mediteraneean cu concentraţia apei pontice. Se constată că aceste organisme manifestă o rezistenţă faţă de variaţiile saline. Astfel se citează exemplul crevetului de origine mediteraneeană *Leander squilla*. Acesta prezintă mai multe populaţii pe litoralul vestic al mării — între Bosfor şi Odesa —, formele de la Bosfor tolerînd o gamă de salinităţi mai ridicate (38—18 g‰), cele de la Varna mai scăzute (28—18 g‰), la Constanţa şi mai scăzute (24—10 g‰), iar la Odesa foarte scăzute

(15—3 g ‰). Această situație demonstrează două fapte : 1) că deși specia poate fi considerată că a pătruns deja în Marea Neagră, indivizii ei nu pot suporta toată gama de variație a salinităților bazinului pontic, ci este vorba de un număr de populații fiecare cu toleranță specifică ; 2) probabil că pătrunderea lui *Leander* s-a făcut din aproape în aproape, extinderea sa fiind precedată de perioade de aclimatizare și reglare a metabolismului în noile condiții osmotice, fapt care se deduce din însăși șirul de populații dintre Bosfor și Odesa.

După cum rezultă din cele arătate se observă că pe calea izosmiei, animalele mediteraneene nu pot pătrunde prea ușor în bazinul pontic îndulcit.

A doua categorie de animale mediteraneene pătrunse în apele salmastre ale Mării Negre o formează animalele *hiperosmotice*. Aceste animale își păstrează concentrația mediului intern la valorile apelor mediteraneene mai sărate. Salinitatea scăzută a apelor pontice acționează direct asupra acestor organisme, punînd în funcțiune mecanisme de menținere a acestor concentrații. În acest fel animalele hiperosmotice au un consum sporit de oxigen față de animalele izosmotice. Cu cît animalele hiperosmotice au mecanisme de mai mare randament în reglarea concentrației mediului intern cu atît pot suporta variații de salinitate mai mari sub concentrațiile mediului lor intern, iar pătrunderea lor în Marea Neagră s-a făcut mai departe. Am citat deja exemplul unor carbi între care *Eryphia spinifrons* a pătruns pînă la Caliacra, *Pachigrapsus marmoratus* pînă la gurile Dunării, iar *Carcinus moenas* în toată Marea Neagră (12).

Cu toate acestea factorul osmotic nu poate explica lipsa unor specii și grupe taxonomice din Marea Neagră. Astfel se arată că în Marea Baltică fucaceele există pînă la izohalina de 5 g ‰, aceste plante lipsind din Marea Neagră. Aparent nu ne-am putea explica aceste deosebiri, deși ambele mări sînt salmastre. Dar iată ce se constată la o analiză mai atentă a lor. Apele dulci care se varsă în Marea Baltică sînt ape reci și trec în general prin zone de eruptiv. În acest fel aceste ape nu pot dizolva prea multe săruri și se varsă în Marea Baltică aproape curate. În schimb, apele dulci care se varsă în Marea Neagră trec prin multe zone cu roci sedimentare de unde pot dizolva cu ușurință — mai ales vara — mari cantități de săruri. Apele se varsă tulburi în Marea Neagră, bogate în suspensii și săruri. Cantitatea de săruri aduse schimbă raporturile normale între ionii din mediul marin. La aceasta se adaugă îndulcirea puternică datorată apelor continentale (12).

În apele mărilor și oceanelor există raporturi diferite între ioni, față de apele continentale. Iată cîteva deosebiri (9, p. 428) :

	Oceane %	Ape dulci %
— Cloruri —	88,7	5,2
— Sulfați —	10,8	9,9
— Carbonați	0,3	60,1
— Compuși ai azotului, fosforului, siliciului și substanțe organice .	0,2	25,0

Revenind la comparația de mai sus observăm că apele dulci care se varsă în Marea Baltică nu îi schimbă raportul între ioni, ci numai o dilu-

iază, în timp ce apele dulci care se varsă în Marea Neagră, îi micşorează salinitatea, dar prin ionii aduşi îi modifică şi raporturile ionice.

Raportul între anioni şi cationi a fost numit de acad. prof. E. A. Pora — *rapie*, ea fiind un factor important pentru Marea Neagră deoarece formează o a doua barieră în calea imigranţilor mediteraneeni. Rapia diferă prin urmare între bazinul pontic şi Mediterana. Dacă imigranţii mediteraneeni pot străbate în majoritate bariera osmotică, bariera rapică estre trecută doar de puţini dintre ei. În acest fel se poate explica lipsa multor grupe de animale din Marea Neagră ca de ex. : foraminiferele planctonice şi majoritatea celor bentonice, heliozoarele, radiolarii, octocoralierii, ctenoforii nuzi, echiuridele, brahiopodele, scafopodele, cefalopodele, crinoizii, echinidele etc.

Pentru a reveni la stratificaţia apelor menţionată mai sus, vom discuta un alt element care este în legătură cu acest fenomen — factorul termic. În Marea Neagră stratul de apă cu temperatura cea mai coborîtă nu este la fund ci se află situat între adîncimile de 40—90 m. Temperatura medie a apei de la suprafaţă la litoralul românesc este de 12,6° C, iar în larg de 14,0° C. Vara însă sînt atinse temperaturi ridicate (+ 27° C). Temperatura scade de la suprafaţă pînă la orizontul de minimă care înregitrează valori de +7°C — +8°C în bazinul vestic şi +6°C în bazinul estic. De la acest orizont spre adînc temperatura creşte uşor pînă la 9°C. Acest orizont de temperatură minimă situat la o adîncime intermediară între suprafaţă şi fund împiedică migraţia pe verticală a animalelor din pelagial.

Îndulcirea pronunţată a apelor pontice atrage după sine o altă caracteristică proprie acestui bazin : posibilitatea de îngheţ a apelor litorale în iernile mai geroase. Dependenţa de salinitate este clar exprimată prin următorul fenomen : în anii cînd îngheţul apelor marine se face la Sulina — pe distanţa de cca 1 km spre larg —, la Mangalia apele îngheaţă numai pe distanţa de 100 m şi gheaţa este de două ori mai subţire (7, p. 35).

La rîndul lor şi vieţuitoarele pontice au un caracter specific din două puncte de vedere : a) ca faună şi floră şi b) ca biocenoze. Cum aceste probleme ar necesita un spaţiu prea larg pentru a fi prezentate, ne vom referi fugitiv doar la primul aspect menţionat — al listei de specii. Lista speciilor care trăiesc în Marea Neagră nu este prea mare lipsind multe grupe de organisme marine, aşa cum am arătat mai sus. După Knipovici fauna actuală se poate grupa după provenienţă în următoarele şapte grupe :

1. relicte pontice păstrate numai în porţiunile îndulcite ale mării, mai ales în lacurile litorale legate cu marea şi în apele cursurilor inferioare ale fluviilor tributare ei. În acest grup intră o serie de Moluşte *(Monodacna, Adacna, Dreissensia, Micromelania, Neritina)*, Polychete *(Hypania, Hypaniola)*, Hirudinee *(Archaeobdella esmonti)*, Amphipode, Isopode, Cumacei, Myside, ca şi peşti *(Percarina, Benthophilus, Knipowitschia* şi *Gobius)* ;

2. relicte pontice proprii numai Mării Negre, lipsind din Marea Avoz. De exemplu nele scrumbrii : *Caspialosa normanni, C. pontica* ;

3. relicte comune Mării Negre şi Mării Azov. În acest grup intră sturionii (Acipenseridele) şi unele specii ale genului *Caspialosa* (de exemplu *C. maeotica, C. tanaica)* ;

4. imigranți mediteraneeni care au intrat în componența faunei Mării Negre formînd masa principală de specii din bazin ;

5. imigranți mediteraneeni ocazionali, care nu se înmulțesc în Marea Neagră ;

6. imigranți din Mediterana, care vara trăiesc și se înmulțesc în Marea Azov, iar în timpul iernii se reîntorc în Marea Neagră. De exemplu forma de hamsie de Azov ;

7. specii de apă dulce.

După cum se observă, fauna are proveniențe diferite, în esență fiind de trei proveniențe : relicte ale mărilor pliocene și de la începutul cuaternarului, din specii mediteraneene, cu diferite grade de adaptare la condițiile pontice, și din specii de apă dulce.

În concluzie putem spune, avînd în față cele mai importante trăsături caracteristice ale bazinului pontic, că toate acestea îi conferă un specific care îl diferențiază net de celelalte bazine marine ale globului. Din punct de vedere biologic, corelația atîtor modificări ale unor factori esențiali se reflectă prin creerea de posibilități de imigrare doar pentru elemente mediteraneene euribionte și de conservare a formelor endemice relicte.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTIPA, GR. : *Marea Neagră (Oceanografia, bionomia și biologia generală a Mării Negre).* Acad. Rom., 1941. 2. BANU, A. C. : *Hidrobiologia,* 1961, p. 127—160. 3. BĂCESCU, M. : *Hidrobiologia,* 1961, p. 17—46. 4. BĂCESCU, M. : *Bibliographie Roumaine de la Mer Noire* UNESCO, Bucarest, 1965. 5. BĂNĂRESCU, P. : *Pisces : Osteoichtyes (pești ganoizi și osoși). Fauna R.P.R., 1964.* 6. CHIRILĂ, V. : *Ecol. Marină, 1965,* p. 139—184. 7. *** : *Comité d'état des eaux : Contributions roumaines à l'étude de la Mer Noire.* Bucarest, 1966. 8. GAVRILESCU, N., IONESCU, N., PALACARI, N., POPOVICI, AL. și SERPOIANU, N. : *Hidrobiologia,* 1958, p. 9—32. 9. MORARU, T., PIȘOTA, I., și BUTA, I. : *Hidrologia generală.* Edit. did. și ped., București, 1962. 10. PARKER, FR. : *Eastern Mediterranean Foraminifera,* 1958. 11. PERES, J. M. : *Océanographie biologique et biologie marine.* Tome premiere : La vie bénthique. Presses universitaires de France, Paris, 1961. 12. PORA, E. A. : *Hidrobiologia,* 1961, p. 257—270. 13. TUFESCU, M., : *Progresele științei.* 11, 1968, p. 499—504.

O NOUĂ SPECIE DE PISIÇĂ — PINÇHIMAIA — DE PE INSULA IRIOMATA

Exploratorul japonez, Iochira Tagava, a descoperit în jungla une insule din arhipelagul Rükü o nouă specie de pisică sălbatică.

Cu greu a reușit să devină posesorul unei blăni și unui craniu al acestui animal deoarece insularii, urmînd pilda strămoșilor il consumă.

În urma cercetărilor întreprinse, s-a ajuns la concluzia unanimă că se descoperise un mamifer necunoscut pentru știință. I s-a atribuit denumirea *Mayailurus iriomotensis.*

Cercetările ulterioare au scos la iveală o serie de particularități ale pisicii nou descoperită, pe care aboriogenii o denumesc „Pinghimaya". Pisica iriomata se deosebește mult de pisicile domestice sălbăticite, aflate în decursul mai multor generații în junglă și de pisica sălbatică bengaleză *(Folis bengalensis),* răspîndită larg în Asia de S. E. De exemplu, pisicile domestice și cele bengaleze au cîte 30 de dinți, iar Pinghimaya numai 28. Este interesant că acest animal se aseamănă mai mult cu motanul de munte din Chile *(Noctifelis guigna)* care are aceiași formă a cranului și 28 de dinți.

(după *Priroda,* nr. 6, 1968 pag. 121).

UNELE ASPECTE ALE PREDĂRII ŞTIINŢELOR BIOLOGICE ÎN LICEU

A. STOICESCU, prof., Oltenița

Progresele realizate în ultimul timp în domeniul ştiinţelor biologice sînt oglindite prin apariţia de ştiinţe noi ca : biochimia, biofizica, ecologia şi dezvoltarea altora mai vechi cum ar fi citologia şi genetica. Cunoaşterea multilaterală şi aprofundată a fenomenelor biologice, prin prisma noilor cuceriri ale ştiinţelor naturii, impune pe zi ce trece, unele schimbări de conţinut, care să asigure perfecţionarea predării acestor ştiinţe în şcoală, cu scopul de a forma la elevi o concepţie ştiinţifică despre natură.

Complexitatea problemelor legate de modernizarea învăţămîntului biologic, se reflectă prin numeroasele articole apărute în presă, reviste de specialitate şi prin efectuarea unui experiment legat de predarea ştiinţelor biologice în liceu, pe baza unei programe elaborate de un colectiv de cercetători de la Institutul de ştiinţe pedagogice din Bucureşti.

Analizîndu-se actualul sistem de predare al ştiinţelor biologice în liceu, au fost observate unele deficienţe ca : aplicarea excesivă a concentrismului în predare, expunerea materialului se face ţinîndu-se cont mai mult de logica didactică, neglijîndu-se logica ştiinţifică, lipsa unei corelaţii cu celelalte obiecte de învăţămînt, caracterul descriptiv — analitic — exagerat al fenomenelor prezentate. Aceste deficienţe determină caracterul informativ al predării ştiinţelor biologice în dauna celui formativ.

Pentru a ajunge la o soluţie eficientă în privinţa modernizării predării ştiinţelor biologice, trebuie avut în vedere toate aceste lipsuri. Cu toate acestea, consider că aspectul principal, asupra căruia trebuie îndreptată atenţia, este acela al îmbinării analizei cu sinteza fenomenelor studiate.

Actualele programe şi manuale de ştiinţe naturale, au un caracter pronunţat descriptiv. Se pot da ca exemple descrierile foarte amănunţite a unor plante ca : măceş lalea, porumb, grîul din manualul de botanică de clasa a IX-a pe care elevii le cunosc din clasa a V-a. În această situaţie, se prezintă şi manualul de clasa a X-a, de exemplu capitolul „Sistematica mamiferelor“ şi „Sistematica păsărilor“, unde se fac descrieri amănunţite asupra unor reprezentanţi din aceste clase.

Aceste descrieri determină o acumulare de date, iar dacă noţiunile sînt deja cunoscute se ajunge la un efort subliminal din partea elevilor. Evident că nu putem studia regnul animal şi vegetal fără a face apel la descrieri, dar trebuie avut în vedere ca în sistematizarea materialului — atît în programe, cît şi în manuale — să se asigure o legătură strînsă între caracterul descriptiv — analitic — al faptelor şi cel sintetic.

Experimentul întreprins privind predarea biologiei în liceu, a evidenţiat printre altele, interesul manifestat de elevi şi în acelaşi timp posibilitatea însuşirii problemelor de sinteză ale biologiei. Este firesc să fie aşa, deoarece cunoaşterea naturii de către om a început cu aspectele generale. Pe măsură ce timpul a trecut, cunoaşterea analitică s-a împletit cu aceea sintetică. Şi în prezent, în dezvoltarea biologiei, procesul de analiză profundă se face paralel cu cel de sinteză, aceasta constituind metoda logică de cercetare a naturii.

Prezentarea analitică excesivă a fenomenelor duce la o fragmentare, la o izolare a noţiunilor, ceea ce determină o gîndire unilaterală. Se impune deci caracterul sintetic de predare prin care se pot stabili corelaţiile şi legităţile fenomenelor studiate. Acest caracter analitico-sintetic trebuie să stea în primul rînd la baza alcătuirii programelor, manualelor şi a predării ştiinţelor biologice în liceu. Înlăturarea deficienţelor actualului sistem de predare, în care analiza faptelor se face în clasele IX—XI şi sinteza lor în clasa a XII-a, va apropia mai devreme pe elevi de înţelegerea ştiinţifică a materiei vii. Chiar dacă analiza va predomina în primele clase ale liceului, ea trebuie însoţită de generalizări elementare, care în ultimele clase să ducă pe de o parte la o analiză mai profundă, iar pe de altă parte la generalizări mult mai cuprinzătoare.

Însuşirea principiilor generale ale biologiei şi a noţiunilor referitoare la organizarea sistemică a materiei vii încă din primele clase ale liceului (nu numai în clasa a XII-a, aşa cum prevede programa actuală) are o mare importanţă pentru că ele crează o viziune completă asupra lumii vii, permiţînd în acelaşi timp o înţelegere mai bună a noţiunilor de botanică, zoologie şi anatomie şi fiziologia omului. În acest fel, predarea acestor ştiinţe biologice de bază nu va mai avea un caracter descriptiv, ci un caracter explicativ, făcînd totodată posibilă apropierea elevilor de însuşirea logicii ştiinţei.

În stabilirea logicii unui obiect de studiu trebuie avut în vedere două aspecte. Pe de o parte posibilităţile de însuşire ale elevilor şi pe de altă parte gradul de dezvoltare al ştiinţei. Tocmai de aceste două aspecte depinde în primul rînd rezolvarea unor probleme cum ar fi : raportul dintre caracterul analitic şi sintetic al noţiunilor predate ; raportul dintre logica ştiinţei şi logica didactică ; caracterul concentric şi liniar al predării.

În privinţa raportului dintre caracterul analitic şi cel de sinteză al noţiunilor predate, este normal ca pe măsura dezvoltării capacităţii intelectuale a elevilor, să predomine sinteza. Cunoştinţele trebuie să fie expuse într-un sens ascendent — de la simplu la complex, de la generalizări elementare la altele mult mai cuprinzătoare —, iar problemele trebuie tratate din mai multe puncte de vedere pentru a permite lărgirea şi adîncirea lor. Se înţelege că dacă în predarea ştiinţelor biologice vom pune accent de la început pe caracterul sintetic, abstract, se va ajunge la oboseală, la o însuşire mecanică, în detrimentul înţelegerii şi al gîndirii logice.

Avînd în vedere cele expuse anterior, consider că restructurarea conţinutului acestui obiect de învăţămînt se poate face menţinîndu-se actuala ordine de studiu a disciplinelor biologice în liceu (botanică, zoologie etc.) predarea lor făcîndu-se în corelaţie cu principiile fundamentale ale biologiei. Acest lucru este posibil şi necesar pentru că tocmai aceste

discipline aduc materialul faptic pentru înţelegerea legilor şi principiilor generale ale biologiei.

Pe de altă parte, trebuie să se ţină seamă ca în cadrul acestor discipline, să introducem unele cunoştinţe noi care să reflecte gradul de dezvoltare al ştiinţelor biologice din zilele noastre. Noile cunoştinţe trebuie să se integreze organic în cele vechi şi să nu depăşească puterea de înţelegere a elevilor. În acest sens, putem prezenta elevilor din clasa a IX-a, noile cuceriri din domeniul citologiei, unele noţiuni referitoare la sistemele materiale, nivelurile de organizare ale materiei vii şi noţiuni de ecologie.

După cum este şi firesc, înţelegerea acestor cuceriri noi ale ştiinţei moderne, şi a principiilor generale ale biologiei nu poate fi făcută dintr-o dată în amănunţime, ci în mod treptat, pe măsura dezvoltării capacităţii intelectuale a elevilor, şi a complexităţii cunoştinţelor asimilate, atît în cadrul disciplinelor biologice, cît şi a altor obiecte de învăţămînt. Introducerea lor în primele clase ale liceului, pe lîngă faptul că va permite o mai bună înţelegere a noţiunilor de botanică, zoologie, anatomie, va apropia mai repede pe elevi de logica ştiinţei.

Atît principiile cibernetice aplicate la procesul de învăţămînt, cît şi instruirea programată, demonstrează necesitatea legăturii dintre logica ştiinţifică şi didactică. Aşa de exemplu, instruirea programată presupune fragmentarea materialului de predat astfel încît parcurgerea unui capitol să conţină în el elemente care să facă posibilă înţelegerea capitolului următor. Dar şi în acest caz, se înţelege că această fragmentare nu se poate face fără a se ţine seamă de particularităţile de vîrstă, procesele de însuşire a cunoştinţelor şi de formarea capacităţii intelectuale, deci de logica didactică. Nu este mai puţin adevărat că cu cît elevii sînt mai mari (clasa XI—XII), în aceeaşi măsură este uşurată predarea cunoştinţelor, urmărindu-se logica ştiinţei.

Legătura dintre logica ştiinţei şi cea didactică este determinată şi de faptul că repartizarea materialului nu poate fi făcută, practic vorbind, numai după sistemul liniar, fiind necesară şi sistematizarea concentrică. În legătură cu sistematizarea materialului de predat sînt unele păreri că aceasta trebuie să se facă după sistemul liniar, iar criteriul de orînduire a materialului, să fie logica ştiinţei. Se ştie, însă, că această sistematizare liniară face să apară la un moment dat un decalaj între materialul ce trebuie asimilat şi gradul de dezvoltare intelectuală a elevilor. În acest sens unele probleme referitoare la compoziţia chimică a materiei vii, originea vieţii, pot fi înţelese şi aprofundate mult mai bine în ultimele clase ale liceului, decît în primele clase.

Avînd în vedere aceste dificultăţi legate de sistematizarea liniară, se impune cu necesitate şi adoptarea sistemului concentric de predare. Rezultă că aplicarea în exclusivitate a sistemului liniar nu este de natură să rezolve problema modernizării biologiei. El trebuie să fie îmbinat cu cel concentric. Între sistematizarea concentrică şi liniară este o strînsă interdependenţă. Încadrarea unui obiect în sistemul liniar sau concentric este relativă. Dacă comparăm cunoştinţele de biologie predate în liceu cu cele ce se predau în clasele V—VIII, atunci materia este repartizată concentric. Dacă ne referim la succesiunea cunoştinţelor de la o clasă la alta în liceu, atunci repartiţia materiei are un caracter predominant liniar.

Succesiunea actuală a cunoștințelor de biologie după sistemul clasic — botanică, zoologie, anatomia și fiziologia omului — reflectă mai mult deosebirile calitative dintre plante și animale fără a scoate în evidență și legile comune ale acestor două regnuri, acest lucru fiind determinat de caracterul pronunțat descriptiv (analitic) al disciplinelor biologice de bază.

Se poate însă, ca menținînd aceeași ordine de predare a disciplinelor biologice, să facem cunoscut elevilor, încă din clasa a IX-a, unele principii generale ale biologiei, fapt care ar duce la îmbinarea analizei cu sinteza fenomenelor studiate. Corelînd analiza cu sinteza fenomenelor studiate, vom putea prezenta elevilor atît diversitatea, cît și unitatea lumii vii.

Consider că predarea după sistemul clasic este bine să fie îmbinată în același timp, cu introducerea unor noțiuni care să reflecte nivelul de dezvoltare al științelor din zilele noastre. Aceste noțiuni pot determina o înțelegere mai profundă a fenomenelor studiate, dar introducerea lor prezintă și un alt aspect și anume al unui concentrism interdisciplinar. Aceasta determină ca în explicarea acestor noutăți ale științei și în general a fenomenelor biologice mai complexe, să ne bazăm pe noțiuni de fizică, chimie, matematică, însușite atît la nivelul clasei respective, cît și pe parcursul anilor de studiu, care să permită adîncirea și formarea unei concepții unitare, despre lumea înconjurătoare. De altfel, acest concentrism interdisciplinar este determinat și de apariția științelor limitrofe ca : biofizica, biomatematica și biochimia. Dezvăluirea acestor legături interdisciplinare îi face pe elevi să înțeleagă esențialul, le exersează creativitatea și flexibilitatea gîndirii, contribuie la lărgirea orizontului științific și constituie unul din factorii care determină posibilitatea predării în bune condiții a științelor biologice în liceu.

Trebuie avut în vedere ca în cadrul sistematizării concentrice, orice repetare să se facă pe o treaptă superioară a materiei parcursă anterior, fapt ce va determnia o antrenare ascendentă a funcțiilor psihice. În acest sens studiul botanicii și zoologiei va prezenta elevilor lumea vie în ansamblu, iar anatomia și fiziologia omului, va da posibilitatea pătrunderii în intimitatea fenomenelor vieții. Studiul materiei vii, în clasa a XII-a, a problemelor legate de originea vieții și de genetică, va determina înțelegerea legăturilor dintre factorii interni și externi ai procesului de evoluție.

În cele ce urmează, voi exemplifica posibilitatea de a corela predarea botanicii în liceu, după actuala programă, cu unele noțiuni noi și cu principiile generale ale biologiei.

La tema „Celula vegetală", vorbind de compoziția chimică a substanțelor caracteristice materiei vii — glucide, lipide, protide —, am arătat că sînt alcătuite din aceleași elemente chimice care intră în alcătuirea materiei lipsite de viață, în acest fel am făcut cunoscut elevilor principiul materialității lumii înconjurătoare. Am subliniat, însă, că există deosebiri esențiale între materia lipsită de viață și materia vie, determinate de modul în care sînt grupate (organizate) elementele chimice în cadrul moleculelor de substanță vie.

Tot la această temă — evidențiind proprietățile fizice ale citoplasmei — după ce am explicat noțiunea de sistem coloidal, am extins noțiunea de sistem, arătînd că din punct de vedere fizic toate corpurile din natură alcătuiesc sisteme. Apelînd la noțiunile elevilor de la chimie, refe-

ritoare la structura atomului, am subliniat că și acesta este un sistem reprezentat prin ansamblul protonilor, electronilor, neutronilor, care se află în interacțiune. Prin metoda deducției, elevii au stabilit că moleculele de substanțe organice, ce intră în alcătuirea materiei vii, ca și întreaga celulă sau corpul unei plante, reprezintă sisteme materiale.

Am dat definiția sistemului material ca fiind un ansamblu de elemente identice sau diferite aflate în interacțiune, formînd un tot unitar.

Majoritatea lecțiilor din capitolul „Morfologia plantelor" pot servi pentru fundamentarea noțiunii de sistem material. În cadrul lecțiilor din acest capitol, am arătat că organele plantelor reprezintă un ansamblu de sisteme, iar sistemele inferioare sînt incluse în cele superioare. Așa de exemplu la tema „Țesuturile vegetale" am evidențiat faptul că țesutul, privit ca un sistem complex, este format din alte sisteme mai simple reprezentate prin celule. Prin desenele făcute la tablă privind structura internă a organelor vegetale, precum și prin lucrările de laborator am concretizat organizarea sistemică a corpului plantelor.

În cadrul capitolului „Fiziologia plantelor" paralel cu predarea lecției „Proprietățile fiziologice ale celulei" am integrat unele noțiuni referitoare la clasificarea sistemelor materiale în sisteme închise și deschise (anorganice și biologice) lărgind astfel sfera noțiunilor referitoare la sisteme, predate în lecțiile anterioare.

Principiul „Unității dintre structură și funcție" îl putem face cunoscut elevilor paralel cu descrierea structurii organelor plantei. De exemplu, după predarea lecției „Anatomia frunzei", făcînd verificarea cunoștințelor, am pus elevilor următoarea întrebare : Există legătură între funcțiile și structura frunzei ? Deși în ceea ce privește fiziologia frunzei (aceste noțiuni le-am predat mai tîrziu la capitolul „Fiziologia plantelor") elevii nu erau în posesia unor noțiuni la nivelul clasei a IX-a, pe baza cunoștințelor pe care le aveau din clasele V—VIII, au evidențiat faptul că prezența clorofilei în frunză, a vaselor lemnoase — care aduc sevă brută de la rădăcină — și a stomatelor — prin care se asigură schimburile de gaze — fac posibilă funcția de fotosinteză — aceasta demonstrînd legătura dintre structură și funcție. Acest principiu l-am aprofundat în capitolul „Fiziologia vegetală" pe măsura cunoașterii de către elevi a funcțiilor organelor vegetative.

Parcurgerea capitolului „Fiziologia plantelor" mi-a dat posibilitate să evidențiez și să aprofundez și alte principii și anume : interdependența dintre organism și mediu și organismul ca un tot unitar.

Principiul „interdependenței dintre organism și mediu" l-am făcut cunoscut odată cu predarea noțiunilor de morfologie vegetală. Prezentînd elevilor diferitele tipuri de rădăcini, tulpini, frunze am subliniat că forma și structura lor sînt strîns legate de mediul de viață. La lecțiile de fiziologie vegetală am arătat elevilor legătura dintre factorii mediului înconjurător și procesele de transpirație, fotosinteză și creșterea plantelor. Cu această ocazie am lămurit noțiunile de mediu de viață, condiții de viață, factori biotici și abiotici, dînd astfel cîteva noțiuni de ecologie.

La tema „Fotosinteza" analizînd modul în care se desfășoară acest proces în corpul plantei, elevii au evidențiat că și celelalte organe ale plantei (rădăcina, tulpina) i-au parte la îndeplinirea acestei funcții ; de

asemenea că legătura funcțională și structurală dintre aceste organe face ca planta să se comporte ca un tot unitar.

Lecțiile din cadrul capitolului „Fiziologia vegetală" pot servi pentru evidențierea proprietăților generale ale sistemelor cum sînt : integralitatea, echilibrul dinamic și autoreglarea. Pornind de la principiul unității dintre strctură și funcție am subliniat că fiecare organ din corpul unei plante are o structură care îi permite îndeplinirea anumitor funcții. Tocmai această diferențiere structurală și funcțională a organelor plantei face ca ele să depindă unele de altele și să alcătuiască un întreg. În concluzie, am stabilit că această proprietate a sistemelor de a se comporta ca un întreg față de mediul înconjurător, ca urmare a diferențierii structurale și funcționale se numește integralitate.

Pentru a face înțeleasă o altă proprietate — „echilibrul dinamic" — am analizat cele două laturi ale metabolismului — asimilația și dezasimilația —, subliniind că între acestea există o strînsă legătură. Elevii au remarcat că în acest caz, între procesele de sinteză a substanțelor (asimilație) și cele de descompunere (dezasimilație) există un echilibru, care se menține ca urmare a unor transformări complexe ce se petrec în corpul plantei, reprezentate printr-un flux permanent de substanță și energie, în tot acest timp organismul păstrîndu-și individualitatea. Lecțiile „Fiziologia celulei vegetale", „Fotosinteza", „Respirația", pot servi la aprofundarea acestei proprietăți a sistemelor biologice.

Adîncirea noțiunilor de fiziologie vegetală — așa cum le prezintă programa de botanică din acest an — permite prezentarea la nivelul de înțelegere al elevilor a fenomenului de autoreglare — proprietate caracteristică sistemelor biologice.

Pentru înțelegerea de către elevi a principiului „evoluției organismelor de la simplu la complex, de la inferior la superior" m-am folosit de cunoștințele predate la capitolul „Sintetica vegetală". Îmbinînd însușirea acestui principiu cu cel al unității dintre structură și funcție (însușit în cadrul capitolului „Morfologia și fiziologia plantelor") am accentuat că paralel cu creșterea complexității structurale, are loc și o complicare a funcțiilor, luînd ca exemplu procesul de înmulțire.

De asemenea, am arătat că acest proces de trecere de la simplu la complex a avut loc în decursul dezvoltării istorice a pămîntului și se numește evoluție.

Corelînd principiile biologice cu noțiunile referitoare la proprietățile sistemelor materiale, se poate demonstra că pe măsură ce crește complexitatea unui organism, diferitele părți componente sînt mai diferențiate depinzînd una de cealaltă, crescînd în acest fel integralitatea organismului. Acest lucru l-am evidențiat, făcînd comparație între corpul unei plante superioare (mărul) și corpul unei alge (mătasea broaștei) — format din celule nediferențiate. Elevii singuri au stabilit că integralitatea este mult mai accentuată la organismele care se află pe treptele superioare ale evoluției.

Predarea noțiunilor referitoare la înmulțirea mușchilor de pămînt și a ferigilor, pot fi generalizate astfel încît să facem cunoscut, la nivelul posibilităților de înțelegere a elevilor clasei a IX-a, principiul interacțiunii dintre ontogenie și filogenie. În acest sens am accentuat asupra faptului că protonema de la mușchii de pămînt și protalul de la ferigi,

întîlnite în timpul dezvoltării individuale (ontogeniei) a acestor plante, ne arată dezvoltarea lor istorică (filogenia).

Evidențierea acestor principii generale ale biologiei și noțiunilor referitoare la organizarea sistemică a materiei vii, se poate face paralel cu predarea disciplinelor biologice de bază, ea fiind în funcție de măiestria profesorului, nivelul clasei etc. Integrarea acestor noțiuni printre cele prevăzute de actualele programe, contribuie la lărgirea orizontului elevilor în explicarea și interpretarea fenomenelor biologice.

Cele expuse în rîndurile de față, reprezintă o încercare de a aplica dintr-un p.d.v. modern actuala programă de botanică, ținînd cont, pe de o parte, de gradul de dezvoltare al biologiei contemporane, iar pe de altă parte de capacitatea intelectuală a elevilor.

Fără îndoială că mai există și alte soluții în rezolvarea acestei probleme. Evidențierea lor, ca un rezultat al muncii desfășurate la catedră de către cadrele didactice, va contribui la găsirea celor mai bune căi ce vor duce la modernizarea predării științelor biologice în școală, care să reflecte în același timp o continuare a tradițiilor învățămîntului biologic în țara noastră.

BIBLIOGRAFIE

BUNESCU, V.: *Orientări metodologice noi în cercetările de didactică. Studii și cercetări de didactică modernă.* Edit. didactică și pedagogică, 1967. BUNESCU V.: *Rev. de pedagogie,* nr. 3, 1968. CSENGERI, E., VOICULESCU, I.: *Rev. de pedagogie,* nr. 3, 1968 CSENGERI, E., VOICULESCU, I., ROMAN, D.: *Rev. de pedagogie,* nr. 3 1966. DANCSULY, A.: *Rev. de pedagogie,* nr. 3, 1968. CONSTANTINESCU, E.: *Rev. de pedagogie,* nr. 3, 1968. GRIGORIU, B.: SAFRAN, O.: *Rev. de pedagogie,* nr. 9, 1967. MÎRZA, V., ZAHARIA, N.: *Rev. Natura — Seria Biologie,* nr. 3. 1966. POPESCU, V., NICOLAU, A.: *Rev. de pedagogie,* nr. 1, 1967. PORA, E.: *Lupta de clasă,* nr. 8, 1967. STUGREN, B.: *Rev. Natura, Seria Biologie,* nr. 3, 1966. VANCEA, ȘT., GHENCIU, V.: *Revista Natura — Seria Biologie,* nr. 3, 1966. VIȘAN, M.: *Rev. de pedagogie,* nr. 3, 1968. VOICULESCU, I., ROMAN, D.: *Gazeta învățămîntului,* nr. 918, 1967.

UN EXPERIMENT PRIVIND PREDAREA CAPITOLULUI „MATERIA VIE" LA CLASA A XII-A

GABRIELA MĂRĂȘESCU, prof., Ploiești

Introducerea în materia clasei a XII-a a unui capitol despre materia vie a ridicat probleme de ordin științific și metodic. Astfel, pentru informarea științifică la zi în această problemă am folosit o serie de lucrări apărute pînă în prezent (Introducere în biofizică de Tr. Gheorghiu, T. Grossu și V. Săhleanu; Chimia, fizica și matematica vieții de V. Săhleanu; unele articole din revista „Natura" ș.a.).

Sub aspect metodic, predarea capitolului a constituit pentru mine un experiment, întrucît am mers pe o cale complet nouă, neavînd posibilitatea de valorificare a unor rezultate anterioare. De aceea materialul de față, constituie un început de drum, un punct de plecare în realizarea unui schimb de experiență.

Prima preocupare a constituit-o, desigur, studierea programei şi a manualului.

Pornind de la ideea că primele lecţii cîntăresc greu în balanţa accesibilităţii viitoare, am făcut următoarea repartizare pe ore :

— Compoziţia chimică a materiei vii	— 1 oră
— Însuşirile fizice ale materiei vii	— 1 oră
— Metabolismul — însuşire esenţială a materiei vii	— 2 ore
— Vieţuitoarele şi circulaţia materiei în natură	— 1 oră
— Reproducerea — însuşire de seamă a materiei vii şi alte însuşiri	— 1 oră
— Recapitularea capitolului „Materia vie"	— 1 oră
Total	= 7 ore

Confruntînd numărul de ore menţionat mai sus cu cel recomandat de programă se observă o neconcordanţă ; aceasta este impusă de lipsa de concordanţă dintre numărul total de ore indicat de programă pentru studiul biologiei generale la clasa a XII-a umanistă şi numărul real de ore de care dispune profesorul pentru predare, care este mult mai redus.

Prima lecţie — *Compoziţia chimică a materiei vii* — am predat-o sub formă de prelegere, într-o singură oră, evitînd astfel fragmentarea materialului. Deşi lecţia cuprinde un material foarte bogat, ea poate fi predată numai într-o oră fără pericolul de a suprasolicita pe elevi, întrucît aceştia sînt familiarizaţi cu multe din noţiunile predate de la studiul anatomiei şi fiziologiei omului, din anul precedent. Acest lucru asigură şi o participare vie şi susţinută din partea elevilor în timpul comunicării cunoştinţelor.

După o scurtă introducere, în care am enunţat ideea unităţii materiei în univers, am dat clasificarea substanţelor componente fundamentale ale materiei vii : substanţe anorganice şi organice.

Asupra substanţelor anorganice n-am insistat prea mult, îndreptîndu-mi atenţia doar asupra prezenţei apei în toate organismele şi asupra rolului sărurilor minerale în procesele fiziologice. În schimb, substanţelor organice le-am acordat o atenţie deosebită, întrucît cunoaşterea lor foloseşte ca bază în predarea lecţiilor despre metabolism, originea vieţii pe pămînt, baza biochimică a eredităţii etc.

Studierea atentă a substanţelor organice este necesară întrucît atunci cînd se predă capitolul de care ne ocupăm, cunoştinţele de chimie organică ale elevilor clasei a XII-a se rezumă doar la hidrocarburi, alcooli, fenoli, combinaţii cu sulful, amine. Acizii organici, esterii, proteinele şi hidraţii de carbon se studiază deabia în cursul trimestrului II şi III al clasei a XII-a.

După o prealabilă clasificare a substanţelor organice, am trecut la prezentarea separată a fiecărei grupe, specificînd la fiecare, elementele chimice componente, clasificarea substanţelor din grupă, dînd cîteva exemple de substanţe mai răspîndite şi arătînd rolul funcţional al grupului respectiv. Pentru exemplificare mi-au servit *glucidele* — substanţe ternare formate din C, H şi O, cele mai comune fiind hexozele pe care le-am clasificat în monozaharide, dizaharide şi polizaharide.

Am dat apoi exemple din fiecare grup de zaharide, menționînd și specificul animal sau vegetal (amidonul — zahăr vegetal, glicogenul — produs de sinteză în corpul animalelor).

Prezentarea am încheiat-o cu evidențierea rolului de substanțe energetice pe care îl au glucidele, specificînd totodată că energia eliberată treptat, prin procese enzimatice, este acumulată și păstrată de substanțe acumulatoare de energie cum este A.T.P. Același procedeu l-am folosit și în predarea lipidelor. Asupra proteinelor am insistat mai mult, atît în ceea ce privește structura chimică cît și cea spațială, întrucît de cunoașterea acestor structuri depinde clarificarea însușirilor fizice ale materiei vii și înțelegerea bazei biochimice a eredității. Ca și la celelalte grupe, în predarea proteinelor am pornit de la elementele componente (C, H, O, N), specificînd că sînt substanțe cuaternare care, pe lîngă elementele chimice obligatorii, mai pot avea în moleculă și alte elemente. După această caracterizare, am arătat că sînt substanțe complexe rezultate din polimerizarea amino-acizilor, conținînd o funcție acidă și o funcție aminică ; după aceea am dat formula generală și am arătat că legarea aminoacizilor între ei se realizează printr-o legătură specifică — legătura peptidică. După transmiterea acestor noțiuni am dat clasificarea proteinelor, însușirile lor generale și cîteva exemple.

Biocatalizatorii, au fost doar reamintiții elevilor, întrucît au fost studiați în anul precedent. Cu ajutorul elevilor s-a evidențiat rolul acestora în metabolism. Am considerat necesar să insist puțin asupra enzimelor, să reliefez faptul că nu numai funcția digestivă și respiratorie se realizează cu ajutorul acestora (aspecte cunoscute deja de elevi), ci că toate procesele metabolice sînt procese enzimatice.

Ultima parte a lecției — acizii nucleici — a constituit o preocupare deosebită în predare, întrucît studiul acestor substanțe n-a mai fost efectuat și prezintă o mare importanță.

Pentru indicarea structurii biochimice, a alcătuirii nucleotidelor, cît și pentru structura spațială, m-am servit de planșe executate cu elevii încă din anii precedenți.

În timpul prezentării grupelor de substanțe amintite, am completat pe tablă schema lecției.

Lecția am încheiat-o scoțînd în evidență rolul important pe care-l au aceste substanțe pentru viață.

Lecția următoare — *Însușirile fizice ale materiei vii* — a fost lecție mixtă, prima parte fiind afectată verificării cunoștințelor asupra compoziției chimice. Întrebările s-au referit la structura substanțelor organice, la principalii reprezentanți și rolul acestora în metabolism. Am insistat asupra rolului biocatalizatorilor și în special al enzimelor în procesele metabolice și asupra necesității existenței substanțelor acumulatoare de energie care asigură captarea și păstrarea energiei rezultate din catabolism. Comunicarea cunoștințelor a impus o preocupare deosebită pentru o documentare mai amplă, întrucît materialul cuprins în manual este foarte concentrat, necesitînd explicații suplimentare ; de asemenea, pentru că este necesară o scurtă informare asupra clasificării și însușirilor soluțiilor, despre care elevii au doar cunoștințe sumare din clasa a IX-a.

După ce am făcut introducerea în noua lecție arătînd că înțelegerea fenomenelor vieții nu este posibilă fără cunoașterea structurii fizico-chi-

mice, am specificat că materia vie este reprezentată printr-un complex coloidal care cuprinde mai multe stări de organizare, mai multe tipuri de soluții, care coexistă. În continuare, am urmărit în predare următoarele jaloane : 1) noțiuni sumare despre soluții (în special despre coloizi) ; 2) structura materiei vii ; 3) proprietățile materiei vii, datorită stării coloidale și prezenței ionilor ; 4) fenomenele de suprafață ; 5) cuacervatele.

Întrucît noțiuni despre metabolism sînt date elevilor încă din clasa a XI-a programa de anatomie și fiziologia omului afectează un capitol special care tratează aspectul chimic și energetic al transformării materiei în corpul omenesc), iar procesele de asimilație sub aspectul nutriției și cel al respirației — privit ca mod de exprimare a catabolismului — sînt deja cunoscute, am considerat că se impune ca în predarea lecției *Metabolismul — însușire esențială a materiei vii* să urmăresc două obiective :

a) încadrarea proceselor fiziologice studiate — nutriția și respirația (cunoscute și la plante și la animale) — în ansamblul unitar al activității organismului ;

b) sublinierea interdependenței dintre fenomenele amintite, studiate în clasa a XI-a atît din punct de vedere chimic, cît și energetic — ca procese fiziologice independente.

Prezentarea noțiunilor de metabolism am început-o cu o definiție din care reiese faptul că organismele apar ca sisteme deschise care fac schimburi permanente cu mediul, menținîndu-și și echilibrul dinamic (stabilind acest fapt, am anticipat noțiunea de sistem deschis caracteristic viețuitoarelor). Deoarece schimbul de substanțe este o condiție esențială pentru viața organismului, înseamnă că încetarea metabolismului are drept consecință încetarea vieții. Solicitînd elevii, am amintit cele două aspecte ale metabolismului — energetic și chimic — și interdependența dintre ele, apoi ne-am ocupat de laturile sale — anabolism și catabolism arătînd caracteristicile fiecăreia.

Ca o concluzie am arătat că întrucît metabolismul conduce în final la utilizarea materiei și energiei rezultate din nutriție și respirație, el reprezintă însușirea de bază a vieții.

Cele două însușiri ale metabolismului — specificitatea și selectivitatea — demonstrează că acesta este rezultatul evoluției organismelor, al adaptării lor la mediu.

În tratarea celor două laturi ale metabolismului (anabolism și catabolism) n-am considerat necesar să intru în amănunt, lăsînd posibilitatea elevilor să-și aprofundeze cunoștințele pe baza studiului individual, în acest sens dîndu-le unele indicații.

Astfel, referindu-mă la tipurile de nutriție, am precizat — cu ajutorul elevilor — noțiunile de autotrof, heterotrof, chemosinteză, fotosinteză, după care am considerat necesar să accentuez de ce apariția pigmenților fotosintetizați a însemnat un progres în evoluție.

Prezentînd procesul de dezasimilație am arătat că acesta se realizează cu ajutorul respirației ; am prezentat cele două tipuri de respirație — anaerobă și aerobă.

Pe baza celor însușite din cursul de biochimie al lui P. Karlson, folosit pentru documentare, am putut arăta elevilor că respirația este un

proces biologic, ce nu se poate confunda cu arderea, deși produșii finali și energia eliberată sînt aceiași.

Am prezentat apoi formele pe care le îmbracă energia rezultată — calorică, mecanică, chimică, electrică.

Studiind respirația, am avut totodată prilejul să dau o explicație cauzală asupra ritmului diferit în care s-a desfășurat evoluția viețuitoarelor.

Din verificarea cunoștințelor despre metabolism se trage concluzia că viețuitoarele realizează un transport uriaș de substanțe, un circuit permanent al materiei. Această concluzie — care constituie încheierea lecției precedente —, reprezintă punctul de plecare în predarea noilor cunoștințe la lecția *Viețuitoarele și circulația materiei în natură.*

Pornind de la concluzia amintită am subliniat faptul că principalele elemente componente ale materiei vii sînt supuse unui circuit permanent (interes deosebit prezentînd circuitul C, N, P și S) care îndepărtează pericolul dispariției unor elemente din atmosferă sau din scoarța terestră, din cauza consumului lor permanent de către viețuitoare.

Întrucît lecția se bazează pe lucruri cunoscute de elevi, ni se oferă prilejul să solicităm gîndirea acestora, rolul nostru rezumîndu-se doar la sistematizarea conținutului lecției și completarea lor.

Astfel discutînd cu elevii circuitul carbonului în natură, am solicitat să-mi indice căile prin care este asigurată restituirea CO_2 în atmosferă, deci circuitul C. Cu ajutorul lor am stabilit următoarele căi : respirația plantelor și animalelor ; descompunerea plantelor și animalelor după încetarea metabolismului ; formarea cărbunilor de pămînt și a petrolului, surse potențiale de CO_2 ; descompunerea $CaCO_3$ de proveniență organică.

În același fel am procedat și la discutarea circuitului azotului.

Referitor la lecția *Reproducerea ca însușire de seamă a materiei vii* întrucît noțiunile sînt cunoscute de elevi de la lecțiile de științe biologice din anii precedenți sarcina a fost de a aminti formele de reproducere și mai ales de a face unele generalizări și de a trage concluzii privind interrelația dintre metabolism și reproducere.

În predarea lecției anunțate am pornit de la enunțarea proprietăților fiziologice ale materiei vii — metabolismul, excitabilitatea, mișcarea, reproducerea, — definindu-le pe fiecare.

După definirea reproducerii și sublinierea interdependenței dintre aceasta și metabolism am făcut o precizare a modalităților de reproducere a organismelor, am explicat fiecare termen în parte, făcînd exemplificări.

După evidențierea superiorității reproducerii sexuate, am încheiat cu concluzia că toate funcțiile organismelor sînt forme diferite ale mișcării materiei vii.

În etapa de început a predării acestui capitol, importantă mi se pare în primul rînd sistematizarea și sintetizarea materialului, cu atît mai mult, cu cît manualul, deși are un conținut foarte bogat și variat, nu-l prezintă într-o formă didactică-sistematizată, care să ușureze munca elevilor. Pe baza acestor considerente, n-am urmărit decît aspectul metodic al sistematizării, celelalte laturi metodice decurgînd din acesta.

NOTE

INFLUENȚA UNOR SUBSTANȚE ASUPRA PROCESULUI DE CITOCHINEZĂ LA PLANTE

Procesul de citokineză [1]) la plante a putut fi studiat cu ajutorul microscopului electronic.

López-Sàez și colaboratorii (1966) observînd fenomenul în celulele rădăcinii de *Phalaies canariensis*, au descris următoarele patru stadii în formarea membranei despărțitoare: 1. formarea veziculei mici, din corpul aparatului Golgi. Aceste vezicule conțin citoscheletul membranei celulare; 2. acumularea veziculelor începe în anafază, iar maximul îl atinge în telofaza timpurie; 3. veziculele se răspîndesc și se orientează în placa ecuatorială (Pickett-Heaps și Northcote, 1966, Bayer și Allen, 1967).

După unii autori la formarea membranei despărțitoare mai participă și microtubulii[2]). Ei consideră că microtubulii servesc pentru conducerea veziculelor spre placa ecuatorială (Pickett-Heaps și nortchote, 1966, Bayer și Allen, 1967).

Multe substanțe chimice, direct sau indirect au acțiune puternică asupra citokinezei. În anul 1944, Mangenot și Carpentier au observat că în celulele de *Allium* și *Triticum*, sub influența cafeinei apar celule binucleate în urma procesului de diviziune celulară. Apoi Kihlam și Levan (1949) au precizat că această substanță produce un blocaj citokinetic, formîndu-se celule binucleate.

Comportamentul celulelor binucleate în diviziune a fost studiat de Haque (1953) care a observat mitoze sincrone și asincrone. Comportamentul celulelor binucleate sau tetranucleate în diviziune, obținute sub influența cafeinei a fost observat de: González-Fernández și colab. (1964), Gimenéz-Mártin și colab. (1965), López-Sáez și colab. (1966). Autorii au constatat că acești nuclei dintr-o celulă se divid întotdeauna sincron denumindu-le bimitoze (biprofaze, bimetafaze, bianafaze și bitelofaze) sau diviziunile celulelor tetranucleate le-au denumit tetramitoze (tetraprofaze... tetratelofaze). Așa dar cei doi, patru sau mai mulți nuclei dintr-o celulă se divid în mod simultan și prin aceasta bimitozele sau polimitozele sînt sincrone. Astfel de cercetări au mai efectuat și Haque (1953) și Wigglesworth (1966), obținînd rezultate oarecum asemănătoare.

De asemenea, s-a experimentat acțiunea γ-hexaclorciclohexanului (Giménez-Mártin și colab., 1964) și a acetonaftenului (Mesquita, 1967).

Din experiențele noastre (3) se poate spune că *teofilina* (în concentrație de 0,15%) are o mare acțiune asupra citokinezei în celulele rădăcinii de ceapă, blocînd formarea membranei despărțitoare și prin aceasta se stimulează apariția celulelor binucleate. Cei doi nuclei fii pot să fuzioneze formînd un nucleu mare tetraploid sau pot să coexiste independenți unul de altul putîndu-se divide mai departe. Diviziunile observate de noi au fost totdeauna sincrone. Se pare că acțiunea acestui alcaloid nu este atît de selectivă comparativ cu cea a cafeinei, deoarece pe lîngă o blocare totală a citokinezei se observă și o blocare parțială a ei. Însă membrana este totdeauna dispusă în zona ecuatorială și nu în mod dezordonat în celulă așa cum se întîmplă sub acțiunea acetonaftenului. După cum reiese din literatură, microtubulii servesc pentru conducerea veziculelor spre placa ecuatorială. E posibil ca acetonaftenul să acționeze asupra acestor ultrastructuri. Mecanismul de acțiune a acetonaftenului se aseamănă mai mult cu acțiunea γ-hexaclorciclohexanului deoarece și sub influența acestei substanțe — uneori — membrana celulară este așezată dezordonat în celulă, nedespărțind complet celula.

---

[1]) De la grecescul Cytos = cavitate, celulă; kinezis = mișcare.

[2]) Microtubulii sînt niște formațiuni morfologice citoplasmatice tubulare, mult alungite, vizibile la microscopul electronic.

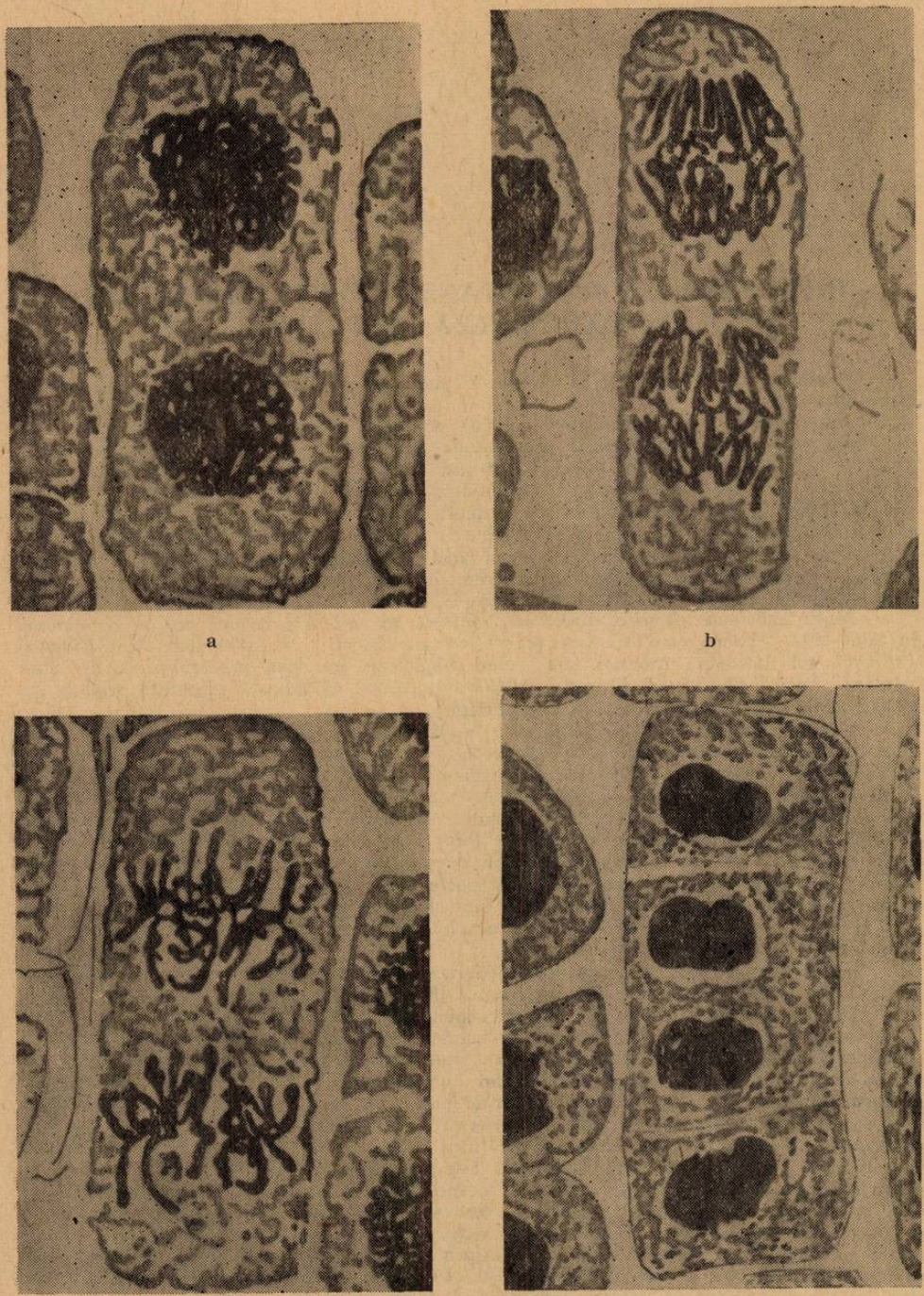


Fig. 1. Diviziunea celulelor binucleate (după Giménez-Martin și colab. 1966). a) Profază ; b) metafază ; c) anafază ; d) telofază.

Inhibiția citochinezei are o mare importanță în procesul de poliploidizare, iar această cale deschide perspective noi în domeniul citologiei și citogeneticii.

Depistarea de noi substanțe care blochează citochineza deschide noi perspective prin utilizarea lor ca substanțe cu acțiune poliploidizantă, cît și perspective științifice.

BIBLIOGRAFIE

1. ACATRINEI, GH. : *Revue de Cytologie et de Biologie Végétales.* 29, 1966, 357—362 ; 2. ACATRINEI, GH.: *Autoreferat,* Kiev, 1967 ; 3. ACATRINEI, GH. : *Influența teofilinei asupra citochinezei* (sub tipar). 4. BAYER, A., ALLEN, R. D. : *J. Cell Sci. 1,* 4, 1966; 455—462. 5. GIMENEZ—MARTIN, G., GONZALES-FERNANDEZ, A., LOPEZ-SAEZ, J. F. : *Bimitosis Fyton,* 22, 1; 1964, 1—6 ; 6. GIMÉNEZ-MARTIN, G., RISUENO, M. C., LÓPEZ-SÁEZ, J. F. : *Fyton, 22,* 2, 1965, 173—175 ; 7. GONZÁLES-FERNÁNDEZ, A., LÓPEZ-SÁEZ, J. F., GIMENÉZ-MARTIN, G. : *Fyton, 21,* 2, 1964, 157—165. 8. GONZÁLES-FERNÁNDEZ, A., LÓPEZ-SÁEZ, J. F., GIMENÉZ-MARTIN, G.: *Exp. Cell. Res., 43,* 2, 1966, 255—267; 9. HAQUE, A. : *Heredity, 5, 3;* 1953; 429—431; 10. KIHLMAN; B. A., LEVAN, A. : *Hereditas,* 35, 1949, 100—111. 11. LÓPEZ-SÁEZ J. F. RISUENO, M. G. GIMENÉZ-MERTIN, G. : *J. Ultrastructur Res.* 14, 1—2, 1966, 85—94 ; 12. LÓPEZ-SÁEZ, J. F. GIMENÉZ-MARTIN, G., GONZÁLES-FERNÁNDEZ, A : *Z. S. Zelforsch,* 75, 3, 1966, 591—600 ; 13. MANGENOT, G., CARPENTIER, S. : *C. R. Soc. Biol.,* 138, 1944, 232; 14. PICKETT-HEAPS, J. O., NORTHCOTE, D. A. : *J. Cell Sci., 1,* 1, 1966, 109, 120; 15. PORTER H., MACHADO : *J. Biophys. Biochem Cytol., 7,* 1960, 167—180 ; 16. WIGGLESWORTH, V. B.: *Nature, 212, 5070,* 1966; 1581.

Dr. GH. ACATRINEI, Iași

UNELE CURIOZITĂȚI DIN VIAȚA PEȘTILOR [1])

Peștii — acești locuitori ai „lumii tăcerii" — prezintă o varietate de forme și culori, care uneori atinge fantasticul. Dar nu numai forma și coloritul peștilor atrag interesul naturaliștilor și al tuturor celor care admiră inepuizabilele frumuseți ale naturii, ci îndeosebi felul lor de viață, uneori foarte curios și în multe cazuri încă nedeslușit.

★

În general, peștele, fiind întrutotul adaptat vieții acvatice, reprezintă tipul animalului înotător. Totuși, există unii pești, ca *Ceratodus* din Australia, *Protopterus* din Africa sau *Lepidosiren* din America de Sud, care sînt prevăzuți cu aparat respirator mixt — branhial și pulmonar. Acești pești pot rămîne pe uscat timp de cîteva ore. Alt pește — *Periophthalmus* — urcă chiar pe tulpinile de mangrove, ajutîndu-se cu înotătoarele pectorale.

Anghila poate și ea să parcurgă distanțe destul de mari, pentru a trece dintr-o apă în alta, datorită faptului că dispune de cavități branhiale spațioase, care funcționează ca niște rezervoare de apă.

Altă excepție o constituie peștii „zburători" — Exococtidele și Dactylopterele — capabili să se ridice deasupra apei și să planeze în aer un timp relativ îndelungat. Această capacitate se datorește, în special, dezvoltării exagerate a înotătoarelor pectorale, asemenea unor aripi.

★

Reproducerea peștilor îmbracă aspecte mult mai variate decît la vertebratele superioare. În cadrul clasei peștilor toate etapele sînt reprezentate, de la gonohorism la hermafroditism, de la fecundația externă la cea internă, de la oviparitate la o falsă viviparitate, de la incubarea liberă la construcția de cuiburi, și acestea extrem de variate.

În ce privește cuiburile, unii pești se limitează la amenajarea cavităților naturale, alții însă fac adevărate construcții. Gasterosteidele își construiesc cuiburi asemănătoare celor ale păsărilor. Aceste cuiburi constau din plante, pe care masculul — singurul constructor — le „lipește" cu ajutorul unei secreții a rinichilor. Pe lîngă cuiburile fixate sau cele din masa apei, există și cuiburi flotante. Exemple tipice de constructori ai acestor cuiburi sînt unii pești originari din sudul Asiei și aclimatizați, cu aproape un secol în

[1]) Nota a fost elaborată pe baza lucrării : P. P. Grassé (sub red.) — *Traite de zoologie,*. vol. XIII, fasc. 2—3; pag. 1144, 1241, 1364, 1653, 1929.

urmă, la viața de acvariu (*Gurami, Macropodus, Colisa*). Masculul ridică la suprafața apei resturi vegetale — cuibul — pe care îl susține insuflînd aer. Acesta este înmagazinat în organe speciale și expirat sub formă de bule, mai mari sau mai mici și mai mult sau mai puțin învelite de mucus. Micile bule se reunesc într-o singură bulă mare de aer, care susține cuibul. Icrele, mai ușoare decît apa, se ridică la suprafață ; masculul le ia cîte una în gură și le așază în cuib, unde are loc incubarea.

Cu toată diversitatea sistemelor de cuiburi, la peștii „constructori" se observă, în general, că masculii sînt cei care construiesc cuibul și tot ei supraveghează, atît icrele, cît și larvele. Chiar dacă în unele cazuri (de ex. la Labride) masculii sînt ajutați de femele, acestora nu le revine niciodată rol preponderent. Înainte de construcția cuibului, masculii se bat între ei pentru amplasamentul construcției. Aceste lupte sînt uneori atît de acerbe, încît se soldează cu moartea unuia dintre parteneri. În timpul luptelor (de ex. la *Betta*), coloritul capătă strălucire deosebită la învingători, pe cînd la învinși culorile frumoase devin palide și nu-și recapătă strălucirea decît după îndepărtarea adversarului. La începerea construcției masculul își alege o femelă și apoi fie printr-un joc nupțial, fie prin acte brutale, care se pot termina cu o adevărată luptă cu aceasta, o face să-și depună icrele în vecinătatea cuibului. După pontă și fecundarea icrelor, masculul îndepărtează din preajma cuibului orice alt individ, el rămînînd singurul păzitor, protector al cuibului. În același timp asigură aerarea icrelor, prin bătăi ale înotătoarelor și cozii. Grija pentru ouă se extinde și asupra progeniturii.

★

Vechea credință că peștii sînt „muți" este contrazisă prin denumirile date unor pești de către diferitele popoare. De ex. Triglidele sînt numite de francezi „Grondins" (dojenitori). Sciaenidelor li se spune în limba engleză „Drumfishes" (toboșari). Este posibil ca emisiile sonore ale speciei *Sciaena aquilla* — auzibile la o distanță de peste 20 m — să stea la originea „cîntecului sirenelor" de care vorbește H o m e r. În adevăr, acest pește trăiește în asociații, astfel încît sunetele emise apar ca adevărate concerte. Unele sunete au gravitatea orgăi, altele imită vioara, oboiul sau armonica. Simultan peștele poate emite mai multe sunete, astfel încît rezultă acorduri. În timpul celui de-al doilea război mondial, în porturi au fost instalate hidrofoane pentru detectarea zgomotelor submarinelor. În primăvara anului 1943 s-au înregistrat sunete necunoscute, pe care biologii le-au identificat a fi emise de pești și crustacei. Au urmat studii serioase în această direcție, care au condus la elucidarea mecanismului organelor sonore ale peștilor.

★

Formele de asociere reprezentate la pești sînt inquilinismul, comensalismul și parazitismul.

Un exemplu de pește parazit îl constituie siluridul din apele ecuatoriale — *Candirus*. Acest pește parazitează, fie cavitățile branhiale ale unor siluride mai mari (*Platysoma*), fie animale și chiar om, provocînd răni grave. Parazitism ieșit din comun este cel al Ceratoideelor abisale (8 specii), la care masculii sînt pitici și parazitează femelele. Diferența de talie dintre gazdă și parazit etse foarte mare : femela 1.190 mm și 7.000 g ; masculul 16 mm și 0,014 g (de 500 mii ori mai puțin decît femela — la specia *Ceratias holboelli*). Masculul parazit se hrănește pe seama femelei și ajunge — în final — la talia de 160 mm. Pe aceiași femelă pot parazita 1—3 masculi, pe diferite porțiuni ale corpului.

V. GOMBOȘIU, București

VRABIA DE CASĂ (PASSER DOMESTICUS L.) ESTE O PASĂRE FOLOSITOARE SAU DĂUNĂTOARE ?

Cine dintre noi, nu cunoaște această pasăre sinantropă, aproape semidomestică cu o arie de răspîndire atît de largă, găsind-o deopotrivă la orașe cît și la sate, gureșă și neastîmpărată, sfioasă și de multe ori obraznică.

Dar stabilirea pagubelor și foloaselor aduse de ea sau de alte păsări se pot face foarte greu pentru că aceste însușiri variază de la un loc la altul și de la anotimp la anotimp.

Vrabia de casă își construiește cuibul sub streașinile acoperișului locuințelor omenești, în malul rîpelor, în cuibul altor păsări, între crengile și scorburile diverșilor copaci, scoțînd în decursul unei veri 2—3 generații de pui.

Cunoscînd toate acestea am inițiat unele cercetări asupra acestei păsări.

Hrănirea puilor se face începînd cu jumătatea a doua a lunii aprilie și terminînd cel mai tîrziu către sfîrșitul lunii august. Hrana pe care o aduce puilor din cuib este formată în cea mai mare parte din insecte (96—98%) și doar o mică parte din semințele diverselor plante de cultură și sălbatice (2—4%).

Din analizele făcute de noi s-a observat că în perioada de hrănire a puilor la cuib procentul de insecte dăunătoare consumate este de 60%, iar de insecte folositoare de 36,6%. Aceste date ne dau dreptul să considerăm specia ca folositoare în perioada hrănirii puilor.

Cercetările asupra hranei consumate de vrăbiile adulte în decursul unui an (analiza a 261 conținuturi stomacale — Iași 1967) ne-au arătat că în cea mai mare parte a anului vrăbiile consumă: aproximativ 61% semințe de buruieni și ale plantelor sălbatice [mohorul sălbatic (*Setaria glauca*), loboda sălbatică (*Chenopodium album*), știrul sălbatic (*Amaranthus albus*) ș.a.]: 9% semințe ale plantelor de cultură [floarea soarelui (*He-*

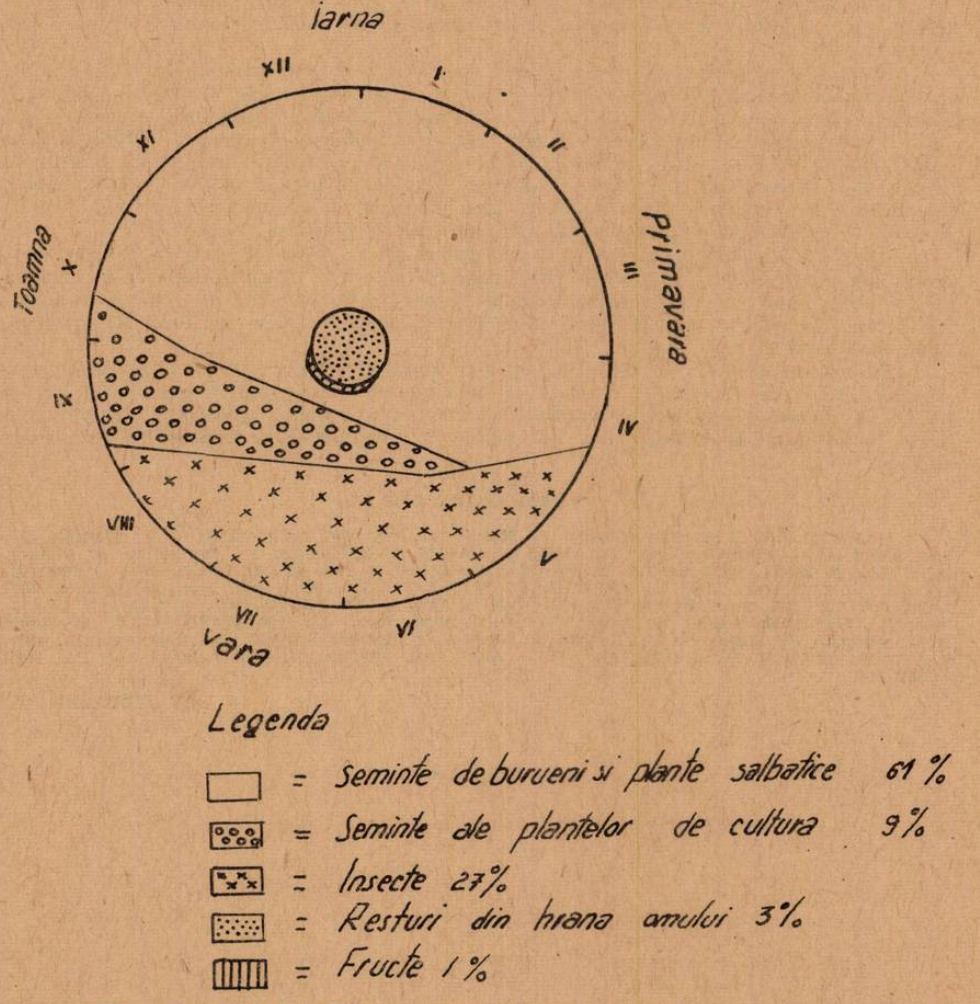


Fig. 1. Reprezentarea grafică procentuală a hranei la *Passer domesticus L.* pe parcursul unui an.

lianthus annuus), boabe de grîu *(Triticum vulgare)* şi porumb (Zea mays)] ; aproximativ 27% insecte — în cea mai mare parte dăunătoare agriculturii şi pomiculturii [cărăbuşul de mai (*Melolontha melolontha*), cărăbuşelul (*Rhizotrogus aequinoctialis*), larve de Chrysomelidae, ploşniţa cerealelor (*Eurigaster maura*), ţînţarii (*Tipula poliostigma şi Culex pipiens),* larve şi adulţi de muşte, diferiţi fluturi şi larve ai acestora etc.] ; 10—15% insecte folositoare, dintre care consemnăm consumarea unor specii de fluturi şi ichneumonide ; un procent mic de resturi alimentare din hrana omului (3%) şi fructe (1%).

Din datele prezentate reiese că vrabia de casă poate aduce foloase considerabile în perioada hrănirii puilor, prin consumarea insectelor dăunătoare din plantaţii, grădini, parcuri. De aceea considerăm că este necesară ocrotirea lor în această perioadă, ocrotire care s-ar putea face şi prin amplasarea de cuiburi artificiale care să le ajute la depunerea pontei şi îngrijirea puilor. Consumînd larve şi adulţi de muşte care transmit diferite boli infecţioase, vrabia de casă îndeplineşte şi rolul de pasăre sanitar.

Dar sînt şi situaţii cînd vrabia de casă poate aduce şi pagube agriculturii — atunci cînd stoluri mari atacă grîul în lapte, floarea soarelui şi diverse alte culturi. Toamna atacă viile de unde trebuie să fie alungate cu diverse sperietori şi chiar distruse prin împuşcare.

Consumînd o parte din hrana găinilor, vrabia de casă poate aduce pagube sectorului avicol din cadrul gospodăriilor mari. Căutînd de mîncare prin lăzile cu gunoi şi în alte locuri murdare, poate transporta, pe picioare şi penaj, ouă de viermi, infestînd hrana găinilor.

În cuibul vrăbiilor se găsesc căpuşe şi purici care pot transmite boli infecţioase animalelor domestice. Paraziţii externi ai vrabiei, cum ar fi unele Argaside, Ixodide şi Gamaside pot transmite boli ca : ciuma, antraxul, tifosul, tuberculoza, encefalita ş.a.

În perioada de depunere a ouălor, ocupînd cuiburile de grauri, lăstuni şi alte păsări mai folositoare, poate limita numărul acestor şi în acelaşi timp poate infesta cu căpuşe (ex. *Dermanissus passerinus*) cuiburile ocupate. Prin intermediul cuibului poate face schimb de ectoparaziţi nu numai cu alte păsări, ci şi cu şoarecele de casă, aceasta în cazul în care cuibul vrabiei de casă este construit în grajduri, magazii etc.

Dacă în perioada de hrănire a puilor putem socoti vrabia de casă ca pasăre foarte folositoare pentru parcuri şi grădini, fiind necesară ocrotirea ei, nu acelaşi lucru îl putem afirma atunci cînd prin prezenţa sa în număr mare în crescătoriile de găini şi în culturile de cereale, produce pagube, ceea ce necesită folosirea diverselor mijloace pentru limitarea numărului ei.

Marea atenţie care se dă astăzi pe plan mondial studiului vrabiei de casă, ca şi celorlalte specii de vrăbii este ilustrată de apariţia, pînă în prezent a peste 1000 lucrări ştiinţifice, precum şi de înfiinţarea unui comitet pentru studiul păsărilor granivore, cu sediul la Institutul de ecologie din Varşovia, care colaborează cu cercetătorii din lumea întreagă.

BIBLIOGRAFIE

BARLOY, J. J. : *Science progrès. La Nature* nr. 3388, 1967. CĂTUNEANU, I., THEISS, F.: *Anal. Sect. Prot. Plantelor,* vol. III, 1965, p. 329—336. ILIENCO, A. I.: *Protection of Nature,* nr. 2, 1960, p. 72—74. IL'ENCO, A. I.: *Priroda,* no. 2, 1962, p. 111—112. IL'ENCO, A. I. : *Zool. J.,* 42, 1963, p. 1736—1740. ION, I., VALENCIUC, N. : *Anal. St. Univ. Iaşi,* tom. XIII, f. 2, 1967 p. 247—253. LINŢIA, D.: *Păsările României,* vol. I, 1946, p. 134—137. REKASI, J. : *Intern. Biolog. Program., Warszawa,* vol. II, nr. 1, 1968 SEEL,D.C.: *Bird. Study.* 13, 1966. SIMEONOV, S.: *Annuaire de l'Université de Sofia,* vol. LVI, 1964, p. 239—275. SUMMERS-SMITH, D. : *Ibis,* no. 101, 1959, p. 449—454. THEISS, F. şi IENIŞTEA, M. : *Anal Inst. cercet. pt. prot. plant.,* vol. IV, 1966, p. 387—400.

ION IORDACHE, Iaşi

CRONICĂ

PROGRAMUL BIOLOGIC INTERNAȚIONAL ȘI ECOLOGIA

Programul Biologic Internațional (P.B.I.) se afirmă treptat ca o puternică organizație științifică internațională. Scopul principal al acestui program a fost enunțat chiar cu ocazia primei adunări de la Paris (1964), cînd s-a precizat că el urmărește cercetarea *„Bazele biologice ale productivității, pentru bunăstarea omului"*. Este vorba deci, ca printr-o colaborare largă a oamenilor de știință din diferite domenii ale biologiei să se obțină informații asupra producției și „fluxului de energie" ce se realizează în diferite ecosisteme ale globului.

Pe baza datelor astfel obținute se va face o estimare precisă a productivității resurselor naturale existente și susceptibile de a fi mărite. Modul de abordare a problemelor în cadrul P.B.I. constituie o expresie pregnantă a necesității obiective de colaborare largă tehnico-științifică dintre țări.

De fapt o asemenea colaborare este dictată atît de creșterea populației globului cît și de o mai bună folosire a resurselor biologice naturale.

Este cunoscută insuficiența mare de materie organică pe care o resimte societatea contemporană. Conform datelor statistice publicate de F.A.O. producția de proteine este de două ori mai mică decît cea necesară. Din această cauză 50% din populația umană suferă de subalimentație cronică (tabel 1).

Tabel 1

Reprezentarea venitului și hranei pe plan mondial
(după F.A.O. — La Situation mondiale de l'Alimentation et de l'Agriculture en 1965)

	Țările avansate	Țările în curs de dezvoltare
Repartizarea venitului	5/6 din total	1/6 din total
Ridicarea venitului la fiecare 5 ani pe cap de locuitor (în dolari)	100	5
Venitul național pe cap de locuitor (în dolari)	1000 — 2800	136
Repartizarea hranei (în calorii)	3000 — 3500	2000 — 2500
Cantitatea anuală de proteină utilizată (milioane tone)	14	6
Cantitatea de proteină utilizată zilnic de un locuitor (în grame)	45 — 50	5 — 7
Mortalitate calculată pe 100 de locuitori	4 — 6	60 — 70

Astfel, constituirea P.B.I. nu este un fapt întîmplător, ea este o necesitate dictată de dezvoltarea societății și a științelor contemporane.

Afilierea țării noastre la P.B.I. demonstrează preocuparea permanentă a partidului și guvernului nostru pentru o colaborare tehnico-științifică cu toate țările, pentru fructi-

ficarea avantajelor participării active a României socialiste la diviziunea internațională a muncii.

Prin definirea scopului, sau a cercetării „Bazele biologice a productivității" s-a reușit să se facă o delimitare precisă a sarcinilor care stau în fața colectivelor de cercetare. Din multiplele probleme ale biologiei contemporane, P.B.I. și-a ales-o pe aceasta întrucît este o problemă centrală pentru întreaga biologie. Nu este un secret pentru nimeni că aceasta este în primul rînd o problemă ecologică. Haeckel (1869) a definit ecologia animalelor ca știința despre gospodăria, economia organismelor animale.

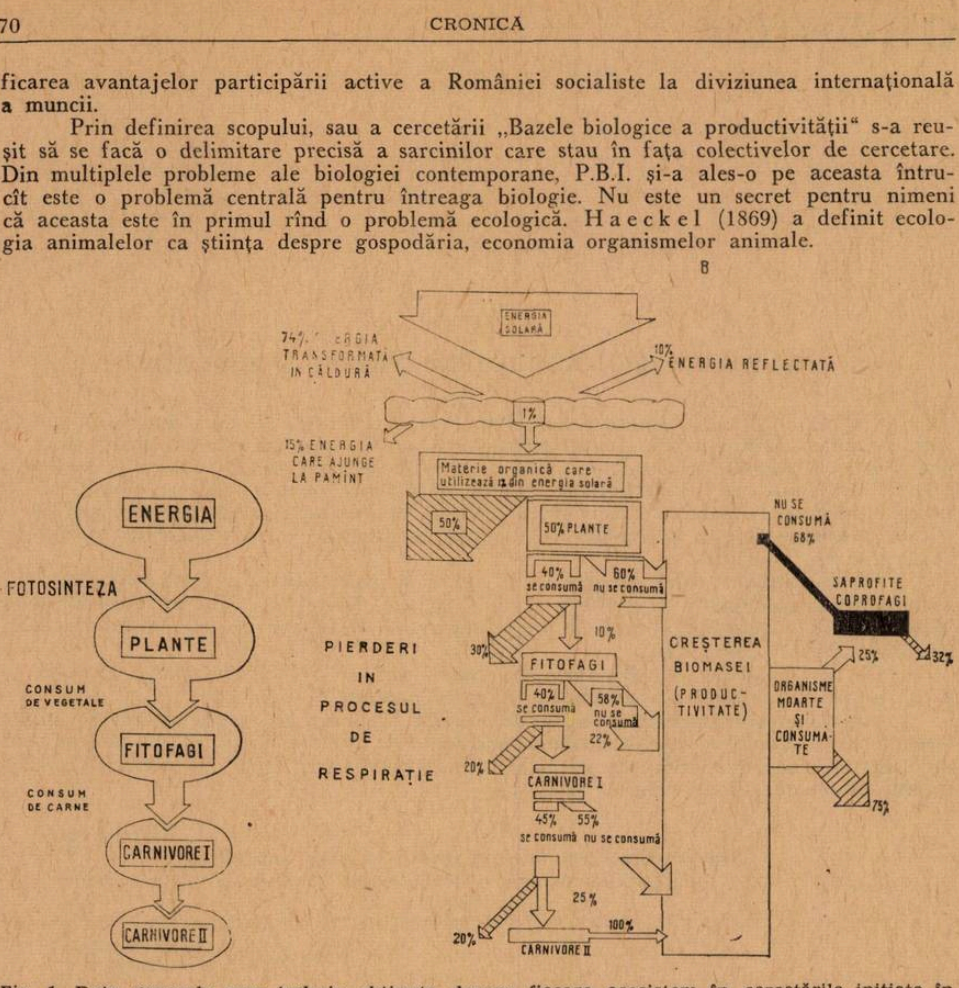


Fig. 1. Date generale care trebuie obținute despre fiecare ecosistem în cercetările inițiate în cadrul P.B.I. A. Lanțurile trofice ; B. „Fluxul de energie" într-o pădure de foioase, (după P. Duvgneaud și M. Tanghe: *Ecosystème et Biosphère*, Bruxelles, 1967)

O concepție asemănătoare avea și Komarov (1934) care scria *„sarcina principală a ecologilor este de a clarifica modul cum se realizează în natură sub influența condițiilor concrete o recoltă de substanțe organice și cum se poate regla acest proces."* Apoi, Wells-Huxley (1939) sublinia din nou că *„ecologia este de fapt economia naturii vii"*. Actualmente majoritatea cercetătorilor susțin că sarcina fundamentală a ecologiei este descifrarea mecanismelor productivității sistemelor biologice.

Așa cum a fost enunțată de P.B.I. abordarea problemei pare la prima vedere foarte simplă și ne-am putea gîndi că este vorba mai mult de o acțiune practică, decît de o cercetare fundamentală.[1]) Acest studiu, pe lîngă cunoașterea recoltei la un moment dat (a biomasei), necesită însă și cunoașterea condițiilor mediului abiotic, cantitatea de energie antrenată în circuitul biogen, căile de transformare a acestei energii cheltuite (metabolism, excreții etc.), creștere, reproducere, mortalitate, constanta biomasei, migrațiunile animalelor, depozitarea de substanțe în mediu, valorificarea resurselor de către om și fertilizarea ecosistemelor.

Așa cum precizează și autorul francez Debouttеville (1966), nu este vorba însă să ne substituim agronomilor, climatologilor, economiștilor etc., ci în primul rînd să găsim metode precise pentru a studia și compara între ele diversele sisteme naturale

[1]) Developpement du Programme Biologique International, Rapport du Comité Préparatoire.

(ecosisteme) ale globului. Obținerea unor date concrete despre diferite zone geografice ne va permite o cunoaștere mai aprofundată a structurii și funcționării ecosistemelor și va permite o amenajare și exploatare mai rațională a acestora.

Cu alte cuvinte nu este vorba numai de determinarea producției (cantitatea de materie organică reprezentată de fiecare specie într-un ecosistem dat), ci este vorba de stabilirea productivității unității analizate, ceea ce este mult mai dificil.

În urma unei asemenea analize, mulți dintre specialiști au privit și privesc cu oarecare scepticism activitatea P.B.I.

După părerea acestora, abordarea problemei productivității ar fi prematură, dat fiind că nu există nici un ecosistem în care toate speciile să fie bine studiate din punct de vedere morfologic, biologic și ecologic. Cu alte cuvinte, ei susțin că problema productivității unui ecosistem este posibilă numai după cunoașterea multilaterală a sistemului respectiv, iar asemenea studii trebuie începute cu colective mari, prin luarea simultană în studiu a tuturor elementelor din care se compune un ecosistem, lucru care va fi posibil cîndva în viitor.

Această argumentație însă, nu a putut rezista mult, cea mai bună dovadă fiind însuși faptul că în ultimii doi-trei ani 50 de țări s-au afiliat la lucrările P.B.I.

Dat fiind complexitatea mare a problemelor, forțele principale în cadrul P.B.I. sînt repartizate în 7 secții mari. [2])

Cum se desfășoară activitatea de cercetare în aceste unități și subunități ?

De la bun început s-a stabilit că din fiecare ecosistem se vor studia numai grupele de plante sau animale cele mai importante, adică acelea care prin legăturile lor cu alte specii existente în unitatea respectivă asigură structura și funcționarea ecosistemelor respective. Pentru ecosistemele terestre din Europa, ierbivorele mari, insectele și rozătoarele fitofage, reprezintă astfel de grupe.

Au fost create colective sau grupe de lucru în care sînt incluși specialiști din diferite țări care studiază aceste specii.

O asemenea grupă de lucru este și grupa de „Mamifere mici" care funcționează în sectorul „Producție secundară", subsecția „Ecologia comunităților terestre" din secția „Productivitatea comunităților terestre", la care participă și colectivul laboratorului de mamifere din Institutul de cercetări pentru protecția plantelor, București. Împărțirea pe grupe de lucru a cercetătorilor nu duce la acțiuni izolate. Colaborarea strînsă dintre diferitele sectoare este asigurată prin condițiile de participare la lucrările P.B.I.

Astfel, nu sînt acceptate programele de lucru în care se abordează doar o latură a problemei [3]) [de exemplu, cercetătorii care acționează în grupul de lucru „Mamiferele mici" sînt obligați să abordeze nu numai productivitatea unor specii de rozătoare dintr-un sistem oarecare (producția secundară), ci și cea primară (adică a resurselor vegetale cu care se hrănesc aceste animale), cantitatea de producție vegetală distrusă de animalele studiate etc.] (fig. 2).

Este deci clar că diferite grupe de lucru nu pot acționa în mod izolat de celelalte grupe, fiind nevoite să abordeze problemele în complexitatea lor, ceea ce poate fi realizat numai prin participarea în aceste colective a unor specialiști cu preocupări diferite — ecologi, botaniști, fiziologi, biochimiști etc.

Specialistul ecolog care conduce, de pildă o lucrare despre productivitate secundară nu poate face nici un pas dacă nu lucrează în strînsă legătură cu botanistul, care determină producția primară —, apoi cu fiziologul și biochimistul care urmărește soarta hranei asimilate din punct de vedere al schimburilor de substanțe și energie etc. Numai pe fondul acestor lucrări complexe va fi eficientă munca ecologului, care stabilește densitatea populațiilor, creșterea lor numerică, procesele de dezvoltare și mortalitatea populației.

În cercetările care se execută de P.B.I. nu numai schemele de lucru, dar și metodele de cercetare trebuie să fie pe cît posibil asemănătoare. Bineînțeles că la început, chiar în cadrul unei grupe de lucru, cercetătorii din diferite țări pot să elaboreze și unele metode proprii. După o perioadă în care diferitele metode se verifică pe baza rezultatelor obținute se alege o singură metodă care devine obligatorie pentru toți participanții. Așa de exemplu, metodele de estimare numerică a rozătoarelor (Standard minimum) în zona pădurilor temperate, elaborate de cercetătorii polonezi, sînt utilizate și de celelalte colective, respectiv de cele din R. S. Cehoslovacă, R. P. Bulgaria, U.R.S.S., S.U.A. și Franța, țări care participă la aceste cercetări.

---

[2]) N. Sălăgeanu : Natura — Seria Biologie nr. 4, 1966; Developpement du Programme Biologique International, Rapport du Comité Préparatoire.

[3]) I.B.P. News, nr. 9, 1967.

Destul de avansate sînt lucrările în zona tundrei. Ecosistemele din tundră se deosebesc foarte mult prin gradul mai puțin complex al conexiunilor, numărul speciilor fiind mai redus, ceea ce permite abordarea mai ușoară a problemelor legate de productivitate. De aceea cercetările în zona tundrei s-au intensificat în ultimii ani și se preconizează că pe baza rezultatelor care se vor obține aici va fi posibilă elaborarea unor metode mai complexe, valabile și pentru ecosistemele sudice, mult mai complicate prin structura și funcționarea lor, ca de exemplu pădurile tropicale.

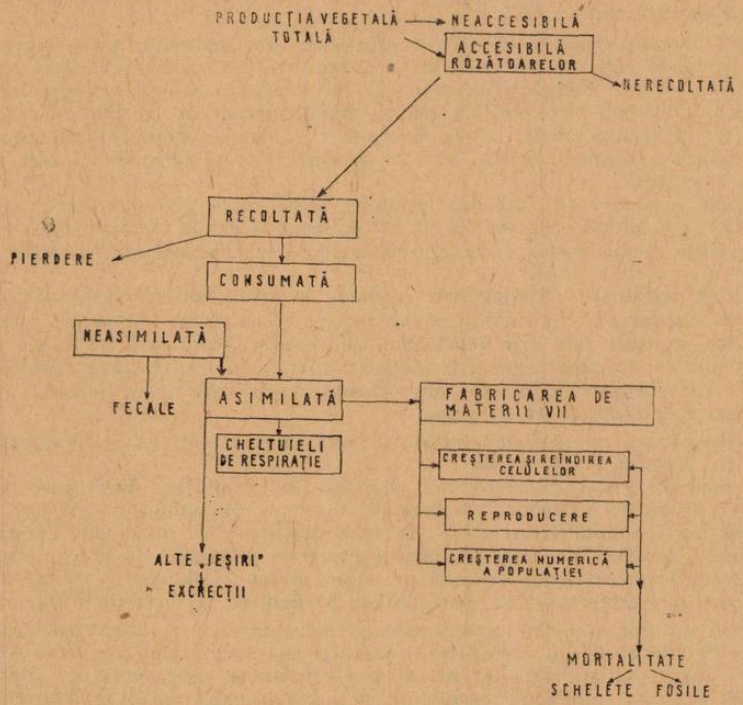


Fig. 2. Principiu de lucru pentru stabilirea producției secundare la unele mamifere fitofage (rozătoare) (original)

Actualmente zona tundrei este studiată în U.R.S.S., Finlanda și Canada. În aceste țări există stațiuni speciale, organizate numai pentru studiul productivității ecosistemelor din zona tundrei. Există un permanent schimb de experiență și informații între cele trei stațiuni (Canada, Finlanda, U.R.S.S.), realizat atît prin secretariatul grupului, cît și prin vizite reciproce și organizarea de simpozioane.

Cercetările privind productivitatea agrocenozelor (în general) și a mamiferelor mici (în special) se găsesc într-un stadiu inițial. Acest lucru probabil se explică și prin specificul acestor ecosisteme. Agrocenozele sau agrosistemele se caracterizează din acest punct de vedere, printr-un sistem foarte simplu de conexiuni care s-au creat după ce conexiunile naturale existente anterior au fost distruse de om. Cu toate acestea, condițiile existente aici necesită însă elaborarea unor metode specifice.

Este vorba în primul rînd despre aplicarea sistemelor de asolamente care determină structura populațiilor și migrarea periodică a animalelor dintr-un sistem în altul. Apoi măsurile agrotehnice și de chimizare aplicate la intervale scurte cauzează schimbări esențiale atît în resursele vegetale, cît și în structura populațiilor de mamifere de aici.

Un deosebit accent se pune pe cercetări în culturile de porumb, grîu etc., a grupelor de animale fitofage (insecte, rozătoare) care influențează în mod negativ productivitatea acestor culturi.

Am analizat mai pe larg acest domeniu de activitate în cadrul P.B.I. pentru a înțelege mai bine principiile de funcționare a acestei organizații și modul de executare a temelor de cercetare. Trebuie menționat că în cadrul celorlalte secții, subsecții și grupe

de lucru se desfăşoară de asemenea o activitate ştiinţifică susţinută. Astfel, o importanţă deosebită se acordă problemelor legate de cunoaşterea posibilităţilor maxime ale *fotosintezei* plantelor în diferitele ecosisteme şi cunoaşterii factorilor care limitează acest fenomen. Se studiază mecanismele de fixare a azotului molecular, insistîndu-se asupra speciilor şi tulpinilor de bacterii fixatoare de azot la leguminoase şi neleguminoase.

Deosebit de importante sînt preocupările în cadrul secţiei „Folosirea şi amenajarea resurselor biologice" care îşi desfăşoară activitatea în strînsă legătură cu F.A.O. Problema principală abordată în cadrul acestei secţii este descoperirea de noi resurse de plante spontane şi animale sălbatice, precum şi ridicarea randamentului de folosire a celor cunoscute. Tot aici sînt cercetate problemele legate de adaptarea plantelor şi animalelor la diferite condiţii de mediu, urmărindu-se îmbunătăţirea raionării geografice a acestora pe glob. Astfel, se preconizează ca în unele regiuni (ex. tropice), unele plante cultivate şi animale domestice — de provenienţă europeană — să fie înlocuite cu cele indigene, care vor da un randament mult mai ridicat. Sînt abordate probleme legate de controlul proceselor microbiologice, în special cele legate de tehnologia conservării alimentelor şi de fermentaţie.

★

După această scurtă preztentare a modului de abordare a cercetărilor în cadrul unei grupe de lucru a P.B.I. putem contura o serie de constatări.

Prima, pe care am şi amintit-o, este aceea că dintre problemele multiple ale ecologiei contemporane, Programul Biologic Internaţional a reuşit să-şi concentreze activitatea în jurul productivităţii. Dar acest obiectiv nu constituie un scop în sine. Dictat de mersul dezvoltării societăţii umane, de exigenţele acestei societăţi de a-şi asigura propria existenţă prin cunoaşterea bazelor biologice a productvităţii P.B.I. presupune o orientare precisă a cercetărilor, un ritm susţinut de executare a lucrărilor şi cere găsirea rapidă a unor soluţii noi privind metodologia. În acest sens este suficient doar să aruncăm o privire asupra rezultatelor obţinute în cadrul P.B.I., în domeniul estimării numerice a diferitelor grupe de animale şi plante.

În ultimii ani (deci după începerea activităţii în cadrul P.B.I.) aceste metode s-au perfecţionat mai mult decît în toată perioada de cînd s-au început primele încercări de estimări — adică de la sfîrşitul secolului al XIX-lea. Dar nu este vorba numai despre intensificarea dezvoltării metodelor „strict" ecologice. Acelaşi lucru îl putem afirma şi despre fiziologia plantelor şi animalelor, despre biochimie etc.

Programul Biologic Internaţional a ales spre abordare teme care la un moment dat erau considerate depăşite şi a pus în aplicare unele metode pe care mulţi le considerau inutile, fiind date uitării, (de exemplu analiza regimului de hrană estimarea cantităţii de hrană consumate, asimilate).

Programul Biologic Internaţional a înviorat şi a mobilizat pe biologi, dînd un impuls puternic dezvoltării acestor ştiinţe şi în primul rînd ecologiei.

S-a renunţat astfel la principiul învechit conform căruia ecosistemele pot fi studiate numai după terminarea completă a lucrărilor de descriere a fiecărei specii, după ce s-a realizat cunoaşterea amănunţită a biologiei tuturor speciilor din care este compus ecosistemul dat. Pornind de la faptul că în orice ecosistem există o deosebire din punct de vedere valoric-structural a speciilor componente, P.B.I. a considerat că în etapa actuală este necesară abordarea problemelor productivităţii ecosistemelor urmărindu-se doar grupele cele mai importante din unitatea respectivă. Prin aceasta a fost învinsă „inerţia" care caracteriza cu cîţiva ani în urmă, cercetările ecologice. Ne referim în primul rînd la discuţiile inutile dintre adepţii „autoecologiei" şi „sinecologiei", la discuţiile interminabile despre obiectul şi scopul ecologiei, precum şi la tematicile tip care în puţine cazuri nu mergeau mai departe în înregistrarea periodică a densităţii unor specii, pe fondul condiţiilor climatice ş.a. Lipsa unor date concrete obţinute prin studii temeinice asupra structurii şi funcţionării ecosistemelor, ce se resimţea cu cîţiva ani în urmă, a generat nu o dată construirea unor scheme speculative, prin invocarea unor citate din domeniul filozofiei, sau ciberneticii şi aplicarea lor *a priori* la ecosisteme.

Iniţierea unor cercetări concrete privind productivitatea ecosistemelor a furnizat şi va furniza în continuare material preţios pentru fundamentarea ştiinţifică a unor teorii biologice generale cu vaste implicaţii filozofice ca de exemplu : *teoria sistemelor* şi *bioenergetica.*

Prin abordarea problemei productivității în toată complexitatea ei, ecologia a intrat într-o etapă superioară de dezvoltare. După cum remarcă și P. Duvigneaud[4]) prin trecerea la analize cantitative exprimate în cifre, ecologia devine o știință exactă. În procesele de cercetare efectuate asupra celor mai superioare niveluri de organizare a materiei vii (populația, ecosisteme) ecologia întruchipează eforturile specialiștilor din cele mai diferite domenii ale biologiei (botanică, zoologie, fiziologie, biochimie, biofizică, microbiologie etc.). Prin aceasta se restabilește sensul adevărat al ecologiei și dispar unele tendințe de izolare apărute acum cîțiva ani de zile, care au frînat foarte mult dezvoltarea ecologiei. Acest proces, desigur nu poate fi explicat numai prin apariția Programului Biologic Internațional. El este legat și de realizările importante în domeniul științelor naturii în general și în domeniul biologiei moleculare în special.

Progresele realizate în ultimele secole în domeniul biologiei demonstrează că ele au fost și sînt legate în primul rînd de descoperirile privind structura materiei (fizica, chimia) și în special a structurii materiei vii (teoria celulară, structura nucleului, structura moleculară a genelor etc.).

Aceste descoperiri au condiționat și au dat noi impulsuri pentru descifrarea nivelurilor superioare de organizare a materiei vii (populația, ecosisteme). Așa se explică faptul că analiza diferitelor niveluri de organizare a materiei vii, a devenit caracteristică epocii noastre. Ecosistemul reprezintă un nivel superior de organizare, cunoașterea sa nefiind mai puțin importantă decît cunoașterea fenomenelor care au loc la nivelul molecular sau celular. Dorim să subliniem acest lucru, deoarece în ultimii ani nu odată am putut auzi unele afirmații neîntemeiate după care „în biologie putem aștepta noutăți numai de la genetică și fiziologie". Cu alte cuvinte, numai aceste domenii ar prezenta interes, atît fundamental, cît și aplicativ pentru societatea umană. În planurile tematice ale diferitelor institute cu profil biologic figurează uneori aproape obligatoriu și „ceva" din biologia moleculară.

În astfel de condiții există pericolul de a concentra toate forțele spre dezvoltarea unor domenii care sînt „la modă" și a neglija alte domenii care sînt de asemenea importante prin larga lor aplicabilitate. Această practică poate aduce daune serioase biologiei prin faptul că așa numitele domenii fundamentale în biologie, ca și în oricare altă știință, se schimbă destul de rapid, ceea ce necesită mereu noi și noi reprofilări. Aceasta ar putea împiedica consolidarea școlii românești în diferite domenii ale biologiei, capabile de a elabora ele însele direcția de cercetare și de a aprofunda problemele abordate. Dar trebuie să avem în vedere și posibilitățile existente în țara noastră, care nu permit abordarea tuturor problemelor ce apar în cîmpul biologiei contemporane.

Prin aceasta nu neagă nimeni faptul că descifrarea mecanismului de transmitere a eredității nu este o problemă centrală a biologiei contemporane. Prin cunoașterea acestor mecanisme se va putea mări desigur producția de vegetale și animale, dar aceasta nu este singura cale prin care putem face acest lucru. Se știe foarte bine că optimizarea interrelațiilor existente într-un ecosistem oarecare (plante, mediu, animale etc.) are efecte uneori destul de importante pentru asigurarea producției mărite a raselor și soiurilor obținute pe cale genetică.

Iată de ce studiul interrelațiilor, în scopul optimizării lor în interesul omului, este de asemenea o problemă de primă importanță pentru biologie și pentru societate.

Nu este deci de mirare că în aproape toate țările avansate cele mai bune forțe de cercetare din domeniul biologiei sînt orientate către problemele abordate în cadrul P.B.I. Inițial, funcționarea P.B.I. era limitată la o perioadă scurtă. Date fiind complexitatea și importanța problemei abordate, perioada de funcționare a fost mult prelungită. Dar chiar și în perioada scurtă care s-a scurs de la inițierea P.B.I. influența lui pozitivă asupra dezvoltării biologice nu poate fi trecută cu vederea. În tematica țărilor vecine, ca și a celorlalte țări participante la P.B.I., se studiază acele ecosisteme (păduri, ape dulci, agrosisteme etc.) a căror amenajare prezintă interes practic pentru fiecare țară. Astfel, în țările nordice (Finlanda, Belgia, zona tundrei din U.R.S.S.) au prioritate asupra productivității ecosistemelor de pășuni, fînață și lacuri.

În zonele temperate (R. P. Polonă, U.R.S.S., Franța etc.) sînt studiate mai ales ecosistemele de păduri foioase și agrosistemele. Prin aceasta se realizează o îmbinare reușită și firească între cercetarea fundamentală și cea aplicativă. Dat fiind că cercetările sînt dirijate în mod judicios, se poate spera că și rezultatele vor servi la soluționarea unor probleme practice.

---

[4]) P. Duvigneaud, M. Tanghe: *Ecosystème et Biosphère*, Bruxelles, 1967.

Astăzi biologia ca știință devine într-adevăr o forță reală și indispensabilă în activitatea de producție a societății.

Sîntem convinși că există și în țara noastră multe probleme importante care vor putea să-și capete o rezolvare mai rapidă în cadrul P.B.I. Mă refer în primul rînd la problema Deltei, apoi la problemele de ridicare a productivității agricole, găsirea unor noi resurse naturale, combaterea dăunătorilor, amenajarea și ocrotirea naturii etc.

Eficiența participării țării noastre la acest organism depinde desigur mai întîi de noi. Ea este în funcție și de alegerea obiectivelor de cercetare.

Temele incluse trebuie să fie conform regulamentului de funcționare a P.B.I. studiate realmente — în cadrul unităților noastre de cercetare — de către colective competente, asigurate cu baza materială corespunzătoare. Aceste elemente cred că trebuie luate în considerare pentru a se evita o participare formală la lucrările efectuate în cadrul P.B.I. Ar trebui luate în considerare toate mijloacele (organizare de simpozioane, schimbul de documentare, informare reciprocă operativă asupra metodelor etc.), pentru a se putea folosi din plin avantajele pe care le oferă cooperarea într-o organizație internațională de acest tip. Numai așa putem fructifica avantajele pe care le oferă P.B.I. și îmbina interesele țării noastre cu cele urmărite de Programul Biologic Internațional.

Dr. MARTIN HAMAR, București

CONFERINȚA NAȚIONALĂ DE MICROBIOLOGIE GENERALĂ ȘI APLICATĂ

Eforturile mari care se fac în țara noastră, în toate domeniile producției agricole și industriale, pentru îmbunătățirea vieții omului și prelungirea mediei sale de viață, au făcut simțită în ultimul timp necesitatea de a aduna împreună pe specialiștii care lucrează în domeniul microbiologiei teoretice și aplicative.

Răspunzînd acestei necesități, între 4—7 decembrie 1968 a avut loc la București prima Conferință națională de microbiologie generală și aplicată organizată de Academia R.S. România în colaborare cu numeroasele instituții de învățămînt, cultură, instituite de cercetări departamentale, unități industriale, Societatea de științe biologice și Uniunea societăților de științe medicale.

Scopul acestei manifestări a fost cunoașterea realizărilor obținute și stabilirea perspectivelor cercetării microbiologice, în ritm cu dezvoltarea impetuoasă a întregii noastre economii.

Lucrările Conferinței s-au desfășurat în cadrul a 5 secții și anume:

I. *morfologia, fiziologia și genetica virusurilor și microorganismelor* (a. virusuri, b. mycoplasma, c. bacterii, d. ciuperci, e. diverse);

II. *microbiologie agricolă* (a. microbiologia solului, b. patologia plantelor, c. micorize, combatere biologică);

III. *microbiologia produselor alimentare;*

IV. *microbiologia industrială;*

V. *deteriorare microbiană (biodeteriorare).*

La conferință au participat aproximativ 400 specialiști din țară și de peste hotare (Albania, Anglia, Belgia, R. P. Bulgaria, Canada, R. S. Cheoslovacă, Elveția, Franța, R. D. Germană, R. F. a Germaniei, Italia, R. S. F. Iugoslavia, R. P. Polonă, S.U.A., R. P. Ungară, U.R.S.S.). S-au prezentat 200 lucrări (186 comunicări și 14 referate generale de sinteză).

Întrucît materialul prezentat la Conferință fiind numeros și foarte variat este dificil a fi cuprins într-o scurtă caracterizare, în cele ce urmează vom semnala numai principalele aspecte ale cercetărilor prezetntate la această conferință.

În cadrul primei secții au fost expuse comunicările privind problemele de structură și biologia visurilor, de morfologie, fiziologie și metabolism bacterian, de biochimia toxinelor și enzimelor, serologie, și imunologie, de antagonism bacterian, de genetică și taxonomie bacteriană, de raport parazit-gazdă. Cercetările asupra ciupercilor parazite și saprofite au cuprins multe aspecte de biologie generală, de ultrastructură, activitate biochimică a unor compuși ș.a.

În secția a doua, comunicările privind microbiologia solului au reflectat preocuparea principală de cunoaștere a rolului pe care îl are factorul microbiologic în creșterea fertilității solului, precum și în procesele pedogenetice. Alături de rezultatele

privind fixarea azotului molecular, amonificarea. nitrificarea, denitrificarea şi celuloliza s-au prezentat cercetări privind sinteze şi descompuneri enzimatice a diferiţilor compuşi organici.

Comunicările privind patologia plantelor s-au referit în principal la ecologia, biologia unor specii de ciuperci şi bacterii parazite, modificări ale însuşirilor de virulenţă şi patogenitate, relaţii parazit-gazdă.

Din ansamblul subiectelor foarte variate ale comunicărilor prezentate la secţia a treia s-au detaşat ca tendinţe în cercetarea microbiologică a produselor alimentare următoarele : selecţia culturilor cu proprietăţi fermentative superioare, diriparea proceselor fermentative prin folosirea celor mai adecvate procese tehnologice, problemele sanitare ale industriei unor alimente.

La secţia a patra au fost prezentate rezultatele unor cercetări de microbiologie din domeniul industriei de biosinteză a produselor farmaceutice şi antibioticelor, precum şi a biostimulatorilor pentru uz veterinar.

În secţia a cincea au fost expuse rezultatele cercetărilor desfăşurate în ultimii ani, în ţara noastră, privin deteriorarea unor produse industriale : celuloză, piele, textile, a unor documente din arhive, şi de asemenea coroziunea microbiologică a metalelor.

Pentru unele probleme de microbiologie în curs de dezvoltare sau care necesită discuţii mai ample, au fost organizate mese rotunde, la care au fost dezbătute subiecte ca : metabolismul proteic la bacterii, aprecieri asupra fertilităţii solurilor prin teste biochimice ; metode simple şi rapide de control microbiologic în industria alimentară ; deteriorarea microbiologică a materialelor industriale, a unor produse depozitate şi a obiectelor cultural-artistice.

Dintre cele 186 de comunicări ştiinţifice şi 14 referate de sinteză, un număr de aproape 40 au fost prezentate de specialiştii străini. Multe din aceste lucrări au fost prezentate de personalităţi ştiinţifice de mare renume.

Prof. L. Hirth, directorul Institutului de biologie moleculară din Strasbourg (Franţa), a prezentat două lucrări, una referitoare la interacţiunile RNA-proteină la virusuri şi alta în care a prezentat noile sale cercetări asupra reconstituirii virusului mozaicului tutunului.

Prof. Mark Goldin de la Institutul de microbiologie al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., a prezentat la Conferinţă două lucrări : una cu privire la evidenţierea particulelor virale în celulele culturilor de ţesuturi şi în celulele libere ale plantelor cu ajutorul microscopului luminiscent şi alta referitor la metodele de fixare a secţiunilor ultrafine în ţesuturile plantelor atacate de virusul mozaicului tutunului.

Prof. Otto Westphal, directorul Institutului de imunologie „Max Plank" din Freiburg (R.F. a Germaniei) a prezentat de asemenea la Conferinţă două lucrări privind cercetările biochimice asupra structurii lipopolizaharizilor la bacteriile din genul *Salmonella* şi aspectele noi ale chimiei şi biologiei endotoxinelor bacteriene.

Prof. Mortimer Starr, de la Departamentul de bacteriologie al Universităţii Davis din California (S.U.A.), recunoscut ca autoritate în probleme de taxonomie, a prezentat două lucrări dintre care una de mare interes teoretic şi practic. Această lucrare a prezentat date noi privind biologia interesantelor bacterii din genul *Bdelovibrio* descoperite doar acum cîţiva ani. Prof. Starr întrevede largi perspective pentru înţelegerea mai bună a echilibrului în lumea bacteriilor, prin cunoaşterea tot mai aprofundată a acestor bacterii neobişnuite, care sînt prădătoare, parazite şi litice pe alte bacterii.

Prof. Robert Goodman de la Departamentul de patologie vegetală a Universităţii din Missouri (S.U.A.) a prezentat la Conferinţa noastră primele sale rezultate privind alterarea membranei celulelor vegetale în urma reacţiei de hipersensibilitate produsă de bacterii plantelor, lucrare care ilustrează introducerea cercetărilor biofizice în înţelegerea mai bună a unor procese patologice la plante.

Dr. P. Manigault de la Institutul „Pasteur" din Paris, cunoscut prin îndelungatele sale cercetări asupra procesului de producere a tumorilor la plante, a prezentat o lucrare deosebit de interesantă privind inducţia tumorală la *Pisum sativum* în prezenţa bacteriei ***Agrobacterium tumefaciens.***

Prof. B. Boullard de la Facultatea de Ştiinţe din Rouen (Franţa), specialist de mare competenţă pe plan mondial, a prezentat două lucrări privind aspectele generale ale simbiozei micorizice şi importanţa acesteia pentru agricultură, pomicultură şi silvicultură

Dr. Yiri Maçura de la Institutul de microbiologie din Praga (R. S. Cehoslovacă), specialist în problemele microbiologiei solului, a comunicat rezultatele obținute în cultivarea heterocontinuă a microorganismelor din sol.

Dr. Yvon Dommergues de la Centrul de pedologie din Vandoeuvre (Franța) a prezentat date noi cu privire la sulfato-reducția rizosferică.

Dr. Martin Hubbes de la Laboratoarele de cercetări forestiere din Quebec (Canada) a comunicat rezultatele obținute în cercetările sale privind activitatea biologică a unor fenoli importanți în rezistența la boală a plantelor în raport cu structura lor chimică.

Prof. Onorato Verona, directorul Institutului de patologie vegetală și microbiologie generală și agricolă (Italia), a informat pe participanții la Conferință asupra realizărilor obținute de cercetătorii italieni cu privire la microbiologia agricolă și a produselor alimentare, microbiologia materialelor supuse conservării etc.

Prof. Gilbert Turian de la Universitatea din Geneva (Elveția), recunoscut ca specialist de mare autoritate în domeniul micologiei a prezentat o lucrare privind aspectele noi reieșite din cercetarea procesului de formare a conidiilor la ciuperca *Neurospora crassa*.

Dr. P. Barre, de la Centrul de cercetări agronomice din Montpellier (Franța) și dr. I. V. Stoyanov de la Institutul de cercetări pentru tehnologia cărnii din Sofia (Bulgaria) au prezentat în lucrări separate rezultatele cercetărilor privind taxonomia bacteriilor lactice din vin și respectiv aspectele referitoare la enterotoxicozele stafilococice.

De asemenea, prin lucrările deosebit de interesante prezentate sau prin participarea competentă la discuții și la imprimarea unui climat științific caracteristic manifestărilor științifice internaționale, și-au adus un aport deosebit încă un însemnat număr de specialiști străini și anume: Dr. L. Lefrancois (Franța), Dr. J. Holding (Marea Britanie), prof. Helen Heise (S.U.A.), Acad. M. Josifović (Iugoslavia), Dr. Iosef Kobus, Dr. W. Myscow (Polonia), Prof. Gabor Ubrizsy, Dr. Z. Klement (Ungaria) ș.a.

În urma prezentării celor 200 de lucrări și referate de sinteză[1]) și a dezbaterilor care au avut loc pe marginea acestora, s-au desprins o serie de concluzii dintre care unele de mare interes pentru dezvoltarea viitoare a cercetărilor microbiologice în țara noastră. În cele ce urmează încercăm să ne referim doar la cîteva dintre acestea.

Una din realizările importante ale acestei manifestări științifice este în primul rînd aceea că a reușit să adune într-o primă confruntare rezultatele cercetărilor microbiologiei românești obținute în unitățile de cercetare ale Academiei, departamentelor, laboratoarelor uzinale și a unor instituții de cultură și învățămînt.

Pe această linie, trebuie evidențiate meritele deosebite ale Comitetului de organizare a Conferinței care a avut ca președinte de onoare pe Acad. M. Ciucă, iar ca președinte activ pe Acad. Alice Săvulescu, și în care au fost larg reprezentate, prin specialiști competenți, toate domeniile microbiologiei generale și aplicate din țara noastră.

De asemenea, cu ocazia acestei conferințe s-a putut cunoaște mai bine stadiul cercetărilor microbiologice în anumite domenii creîndu-se posibilitatea de a se indica acele sectoare sau probleme în care trebuie insistat mai mult pentru asigurarea dezvoltării în continuare a microbiologiei în țara noastră. În acest sens a rezultat de exemplu că trebuie asigurată o colaborare mai largă a tuturor acelora care lucrează probleme de structură, metabolism, raport parazit-gazdă, bazele moleculare ale geneticii, cunoașterii și dirijării fenomenului variabilității, rolul unor toxine microbiene insuficient studiate în diferite procese patologice, influența condițiilor ecologice asupra virusurilor, bacteriilor și ciupercilor ș.a.

O atenție mare trebuie acordată intensificării cercetărilor în unele probleme de microbiologie a solului, a apei, ca și în unele probleme privind diverse procese industriale în care microorganismele joacă rolul hotărîtor.

A reieșit că trebuie să se treacă de urgență la intensificarea cercetărilor în problema biodeteriorării diverselor materiale industriale (celuloză, piele, textile, metale ș.a.) și a obiectelor de artă (monumente, documente de arhivă, picturi ș.a.) supuse conservării sau păstrării, întrucît se produc pierderi foarte mari pentru economie și cultură. De exemplu unele din discuțiile purtate în cadrul Secției de microbiologie agricolă au evidențiat necesitatea acordării unei atenții mai mari cercetărilor din domeniul enzimologiei

[1]) Lucrările vor fi publicate în vol „Comunicări de microbiologie" editat de Societatea de științe biologice din R.S. România.

solului şi efectuării de cercetări complexe menite să stabilească cu mai multă precizie acei indici biologici şi biochimici capabili să diferenţieze solurile în funcţie de însuşirile lor agroproductive. De asemenea, a reieşit că trebuie pus un accent deosebit pe rezolvarea acelor elemente de bază ale microbiologiei care duc la stabilirea unor metode simple şi rapide de control biologic în industria alimentară. Aplicarea în industria alimentară şi a medicamentelor a realizărilor obţinute în domeniul geneticii şi metabolismului microorganismelor ar putea contribui la activitatea de diversificare a produselor antibiotice de uz terapeutic, a biostimulatorilor şi a biosintezei prin fermentaţii ieftine a aminoacizilor (lizina, acidul glutamic, metionina etc.). Dezvoltarea cercetărilor privind folosirea microorganismelor ca sursă de proteine, bogate în aminoacizi esenţiali, apare ca foarte utilă.

Cercetările privind diferitele aspecte la bacteriofagii unor bacterii de la plante, animale şi om, dar mai ales cele referitoare la microorganismele din grupul *Mycoplasma*, pentru care ţara noastră a venit cu o contribuţie valoroasă, şi cele privitoare la noul grup de bacterii descoperit în 1962 de Stolp şi apoi studiat de Starr, au stîrnit un mare interes nu numai sub raport teoretic, dar mai ales prin largile perspective practice ce le deschid.

Conferinţa a mai evidenţiat faptul că problema importanţei micorizelor — atît ca fenomen biologic general, cît şi ca proces aplicativ — în sensul sporirii producţiei agricole, trebuie reluată şi reconsiderată.

Cu ocazia conferinţei s-a demonstrat încă odată că microbiologii din diferite instituţii de cercetare şi laboratoare uzinale — români şi străini — pot găsi nenumărate puncte de contact, pot colabora şi coordona eforturile pentru dezvoltarea cercetărilor de microbiologie care, mai ales în ultimii ani, au înregistrat o dezvoltare impetuoasă.

Dr. D. BECERESCU, Dr. I. LAZĂR, Bucureşti

SESIUNEA ŞTIINŢIFICĂ A CENTRULUI DE CERCETĂRI BIOLOGICE AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA, FILIALA CLUJ

În zilele de 23—24 noiembrie 1968 a avut loc şedinţa anuală de comunicări la care au luat parte academicieni, profesori, cercetători de la Univeristatea „Babeş-Bolyai", Institutul agronomic „Dr. Petru Groza", Staţiunea de cercetări silvice, Grădina botanică etc. În cuvîntul de deschidere, academicianul Emil Pop, directorul Centrului de cercetări biologice, a insistat asupra rolului ce revine biologiei în contextul cercetărilor contemporane, la care îşi aduc contribuţia şi biologii clujeni, implicit cei din această instituţie. A reliefat sîrguinţa, perseverenţa şi pasiunea de care dau dovadă cercetătorii din cadrul acestui Centru, ceea ce se desprinde şi din numărul relativ mare de referate şi comunicări cu care se prezintă colectivele de cercetare, totul fiind o mărturie a zelului neclintit depus în cursul anului 1968, şi o chezăşie a muncii de viitor pentru biologia românească.

În şedinţa plenară s-au susţinut două referate de biologie generală: „Evoluţia funcţiei musculare în seria animală" de dr. C. Wittenberger, şi „Hemeostazia şi evoluţia regnului vegetal" de dr. V. Soran.

În şedinţele pe secţii s-au prezentat 45 de referate şi comunicări — 20 de biologie animală şi 25 de biologie vegetală — care au reflectat munca de laborator şi de teren depusă de cadrele acestei tinere instituţii de cercetare, unde îşi împletesc activitatea tineri şi vîrstnici, primii fiind introduşi în tainele biologiei de eruditi oameni de ştiinţă, cum este Acad. Em. Pop, Acad. Şt. Péterfi, Acad. E. A. Pora, prof. V. Preda, membru corespondent al Academiei, prof. V. Gh. Radu, membru corespondent al Academiei şi alţii

La această sesiune s-au prezentat şi s-au dezbătut probleme de biologie vegetală şi animală cu caracter fundamental şi aplicativ, ce preocupă pe numeroşi biologi din ţară şi din străinătate.

Dintre lucrările prezentate menţionăm: „Efectul riboflavinei asupra curenţilor protoplasmatici din perii radiculari de orz" de Acad. Em. Pop şi colab.; „Modificări în procesul de respiraţie în cazul îngălbenirii şi piticirii grîului" de Acad. Şt. Péterfi şi colab.; „Cercetări asupra rezistenţei la inaniţie şi asfixie, la *Crassostera rhizophora*"

de Acad. E. A. Pora și colab.; „Caracteristici morfologice și histochimice ale organelor limfoide ale puiului de găină în reacție imunologică" de prof. V. Preda și colab.; „Ciclul spermatogenetic la izopodele terestre" de prof. V. Gh. Radu și colab.; „Taxoni noi și taxoni rari pentru flora României pe valea Țesnei, jud. Mehedinți" de I. Resmeriță; „Studiul palinologic al florei helvetian-tortoniene de la Caransebeș" de N. Boșcaiu și V. Lupșa; „O tehnică histologică pentru evidențierea țesutului excito-conducător din inima vertebratelor" de N. Mihail; „Studii comparative asupra structurii submicroscopice la *Asteromonos gragilis* și *Dunaliela salina*" de L. Șt. Pétérfi; „Flora munților Harghita" de E. Vicol etc.

Referatele și comunicările susținute în această sesiune au fost urmărite cu un deosebit interes de cei prezenți, discuțiile accentuînd că sesiunea a avut un conținut substanțial și original. S-a arătat, de asemenea, că această sesiune constituie o matură afirmare de noi îndemnuri în preocupările biologiei românești, fiind totodată o contribuție de seamă la patrimoniul științei universale, la care biologia românească și-a adus aportul său de totdeauna. Participanții au subliniat, că lucrările prezentate sînt o garanție că și pe viitor se vor aborda probleme a căror rezultate vor prezenta o contribuție valoroasă a biologiei clujene la tezaurul științei fundamentale și aplicative din patria noastră.

I. RESMERIȚĂ, Cluj

LUCRĂRILE SIMPOZIONULUI „TULBURĂRI GENETICE LA ANIMALE"

Sub auspiciile Ministerului Învățămîntului în zilele de 30 XI și 1 XII 1968 Facultatea de medicină veterinară a Institutului agronomic din Timișoara a organizat un simpozion care a reunit specialiști din domeniul geneticii, citogeneticii animale, ca și al biologiei reproducției, din cadrul Institutului agronomic Timișoara, Institutului de cercetări medico-legale București, Institutului agronomic „Nicolae Bălcescu" București, Institutul de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei R.S.R., Institutului de cercetări zootehnice și Facultatea de medicină veterinară București, Institutul oncologic București ș.a.

În cadrul simpozionului au fost prezentate 8 rapoarte care au suscitat un deosebit interes, abordînd aspecte teoretice și practice de mare actualitate în studiul geneticii: „Celula de mamifer in vitro-unitate genetică de bază" alcătuit de colectivul Prof. Dr. I. Moraru și Liliana Cîrnu (Institutul de cercetări medico-legale București); „Rolul profilaxiei genetice în ameliorarea animalelor" de Prof. Dr. N. Gluhovschi (Institutul agronomic Timișoara); „Displazii de natură genetică la animale" de Prof. Dr. V. Ciurea (Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu", București); Constituenții sîngelui și determinarea lor genetică" de Prof. Dr. V. Pintea (Institutul agronomic Timișoara); „Efectul teratogen al unor medicamente" de Prof. Dr. A. Vințan (Institutul agronomic Timișoara); „Corelația dintre polimorfismul enzimelor și defectele genetice" de I. M. Buruiană (Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu" București); „Valoarea analizei citogenetice în zootehnie și medicină veterinară" de Cornelia Cîmpean și N. Cîmpean (Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu" București); „Principii de sistematizare în citogenetica umană" de G. Dinculescu și I. Voiculescu (Acad. R.S.R.).

De asemenea, la simpozion au mai fost prezentate 28 comunicări științifice care au scos în evidență diferite aspecte de citogenetică animală privind unele corelații hormono-citogenetice, etiologia nefropatiei endemice balcanice, cancerizarea chimică, tulburări cromozomiale induse cu diferiți agenți fizici și chimici, un nou mecanism de determinare a sexelor, intersexualitate, malformații congenitale, imunogenetică și heterozis.

Lucrările acestei manifestări au revelat că în țara noastră au fost efectuate în aceste domenii progrese și că totodată se simte necesitatea organizării unei consfătuiri largi de lucru axate pe dezvoltarea problemelor majore ale cercetării în genetica animală.

OLGA CONSTANTINESCU, cercetător științific, București

NOTE BOTANICE DINTR-O CĂLĂTORIE DE STUDII ÎN INDIA

Cunoscută ca o țară cu o foarte veche civilizație, cu o natură foarte variată, India a atras întotdeauna cercetători din toate colțurile lumii pentru descifrarea culturii antice și a tainelor unei naturi puțin obișnuite.

De-a lungul timpului iubitori ai naturii, din multe țări de pe glob, chemați de farmecul junglei indiene, au colindat-o în lung și-n lat și au descris-o în valoroase opere de botanică, zoologie etc.

Ca orice naturalist, dornic de călătorii, de a cunoaște multiplele aspecte și curiozități ale naturii, am primit cu mare satisfacție propunerea de a efectua un stagiu de specializare, pe timp de 6 luni, la un institut botanic din India. Astfel, la 17 noiembrie 1967 am plecat spre țara faimosului „Taj-Mahal", templu construit la Agra în secolul al XVII-lea de către împăratul Shah Jehan.

Locul de specializare mi-a fost stabilit la Grădina botanică („National Botanic Gardens") din Lucknow, statul Uttar Pradesh (Statul de sus), de unde am făcut numeroase excursii botanice, pentru colectare de material sau pentru documentare la diferite institute de specialitate, la care mă voi referi, pe scurt, în cele ce urmează.

Întinsă pe o suprafață foarte mare, cu o mare diversitate a formelor de relief, India se caracterizează printr-o climă extrem de variată. Ierni asemănătoare celor din ținuturile temperate se pot întîlni numai pe o anumită parte a munților Himalaia, în restul vastului „subcontinent" temperatura atmosferică nu coboară niciodată sub 0°C. În ansamblu, India este considerată ca țară cu climat subtropical. Ținînd seama de variația temperaturii și a precipitațiilor putem considera cu multă relativitate trei anotimpuri: friguros (noiembrie-februarie), călduros (martie-mai) și ploios (iunie-septembrie).

Pentru a avea o imagine sumară despre repartiția teritorială a temperaturii și precipitațiilor ne vom referi pe scurt la cîteva centre. La New Delhi, de exemplu, situat în partea continentală a țării, la distanță mare față de ocean și destul de mare față de Himalaia, temperatura medie a celei mai friguroase luni (ianuarie), nu scade sub 14°C. Temperaturile minime în această regiune ajung în cazuri extreme, pînă la 4° și 3°C. La Darjiling, stațiune situată la 2 500 m s.m., în sud-estul munților Himalaia, temperatura medie a lunii ianuarie este de 4°C, în timp ce în aceiași perioadă, la Trivandrum, oraș din statul Kerala (sudul Indiei), temperatura medie lunară nu coboară sub 25°C.

Cantitatea de precipitații căzute pe teritoriul Indiei este în funcție de perioada musonilor și influența acestora asupra diferitelor regiuni. În timpul celor 4 luni de musoni (iunie-septembrie) la Delhi cad circa 600 mm precipitații, în timp ce în restul anului cad aproximativ 100 mm. În unele regiuni ploile sînt o raritate sau lipsesc cu desăvîrșire, ca de exemplu în Marele Deșert din nord-vestul Indiei. În alte regiuni, cum ar fi provincia Assam din nord-estul țării, cad aproximativ 12—13 000 mm precipitații, sau în unii ani ajung la 23 000 mm, majoritatea căzînd în perioada musonilor.

Legat de diversitatea formelor de relief și climă, India are și o foarte variată floră și faună.

Lunile pe care le-am petrecut în această țară, noiembrie-mai, sînt foarte sărace în precipitații și ca atare vegetația din această perioadă nu dezvăluie adevărata sălbăticie a junglei. În excursiile botanice făcute am avut totuși prilejul să cunosc specificul florei și vegetației din Cîmpia Gangelui, zona forestieră din nordul districtului Gorakhpur (la granița cu Nepalul), jungla Gaților de Vest etc.

În jurul orașului Lucknow și a altor localități din district ca și în excursiile făcute în districtul Sitapur, am întîlnit o vegetație mult influențată de om. O bună parte din teren este folosit pentru agricultură. În lunile de iarnă este epoca de creștere și dezvoltare a grîului, a cărei recoltare începe la renumita sărbătoare „Holly" de la 15 martie, considerată ca sărbătoarea recoltei și totodată „prima zi a anului" (stil vechi). Suprafața cea mai mare a terenului o constituie însă pășunile care sînt exploatate în mod excesiv, ajungînd în lunile dinaintea sezonului de ploi, complet fără vegetație. Plantele mai puțin consumate sau neconsumate de animale, vegetează în condiții relativ normale în orice sezon și pot fi recunoscute cu multă ușurință. Astfel, pe porțiuni de teren mai ridicate și mai ales în apropierea șoselelor, sînt foarte frecvent întîlnite: *Adhatoda vasica* (plantă ierbacee din fam. Acanthaceae, cu flori mari bilabiate de culoare albă cu striații purpurii) și *Cassia tora* (leguminoasă cu păstăi de 10—15 cm lungime, foarte ramificată ajungînd la 30—40 cm înălțime) ambele neconsumate de animale. În locuri ± ruderalizate se întîlnesc pîlcuri de *Saccharum spontaneum* (plantă înrudită cu trestia de zahăr), *Argemone mexicana* (Papaveraceae de peste 1 m înălțime, cu flori galbene și frunze aculeate, foarte comună), *Xanthium strumarium* (comună și în țara noastră), *Solanum xanthocarpum* (asemănătoare cu zîrna neagră, dar foarte spinoasă), *Euphorbia hirta* ș.a. Printre plantele mai răspîndite din terenurile intens pășunate am notat *Cynodon dactylon* (pirul gros,

care crește în aceleași condiții ca și la noi), *Dichanthium annulatum* (plantă asemănătoare cu bărboasa sau *Andropogon ischemum*), *Rungia pectinata* (plantă tîrîtoare cu inflorescență pectinată, din fam. Acanthaceae), *Ammannia baccifera* (Lythraceae asemănătoare cu speciile mici de Lythrum), *Medicago denticulata* (lucernă mică, la noi foarte rară), *M. lupulina* (trifoi mărunt), *Melilotus indicus* (o sulfină cu flori galbene mai mică decît *M. officinalis*), M. *albus* (sulfină albă), *Trigonella polycerata* (cu păstăi gemănate de cca 3 cm lungime, reticulat nervate la exterior). Dintre plantele de apă, în afară de *Polygonum glabrum* (asemănător cu piperul de baltă) am notat o serie de plante destul de comune în flora acvatică din țara noastră. Astfel menționăm două specii de *Potamogeton* (broscăriță), *P. crispus* și *P. pectinatus*, *Sagittaria sagittifolia* (săgeata apei), *Spirodela polyrrhiza* (lintiță), *Ranunculus sceleratus* (piciorul cocoșului), *Azollo filiculoides* (o pteridofită de dimensiuni mici plutitoare, foarte ramificată care formează faciesuri întinse la suprafața apei), precum și diferite specii de Characeae.

Dacă platnele de consistență ierbacee le-am găsit într-o perioadă critică de vegetație, cele de consistență lemnoasă (majoritatea în perioada de înflorire) și-au dezvăluit toată frumusețea prin mărimea și coloritul viu al florilor.

În India, aspectul general al peisajului natural din sezonul de „iarnă" l-am putut compara cu o primăvară foarte secetoasă de la noi.

În districtele Lucknow și Sitapur pădurile sînt reduse la suprafețe foarte mici, puternic influențate și exploatate de om, populate de un număr mare de maimuțe, ce dăunează culturilor din apropiere. Unele dintre aceste păduri constitue rezervații naturale și oferă botanistului un material de studiu ceva mai bogat. În pădurea Allen de lîngă orașul Kanpur, cea de lîngă podul „Gone-Nadi" și altele din districtul Sitapur, predomină : *Tectona grandis* (arbore cu frunze căzătoare, foarte mari), *Shorea robusta* (sal), *Ficus bengalensis* (cu rădăcinile adventive caracteristice), *F. religiosa* (arbore sfînt), *Abrus precatorius* (leguminoasă cu semințe roșii foarte otrăvitoare) ș.a. Dintre palmieri se întîlnește frecvent *Phoenix silvestris* izolat sau în pîlcuri. Pe marginea șoselelor sau în livezi, se cultivă *Mangifera indica*, care dă renumitul fruct *mango*, foarte apreciat pentru gustul și calitățile sale nutritive, *Carica papaya* (fructul se aseamănă cu unele varietăți mai mici

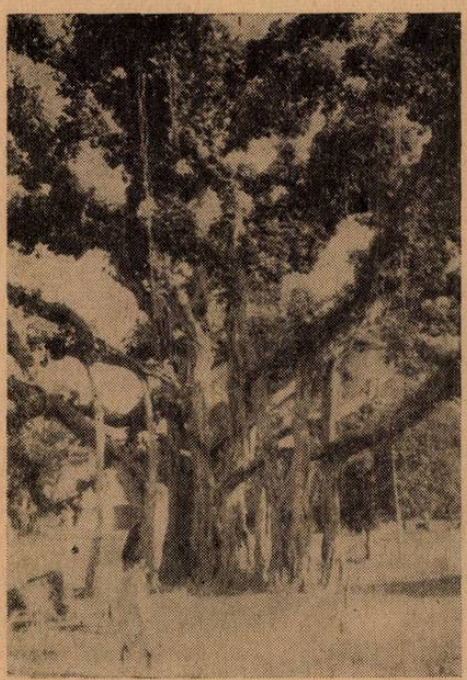


Fig. 1. Ficus bengalensis la intrarea secundară a grădinii zoologice din Lucknow.

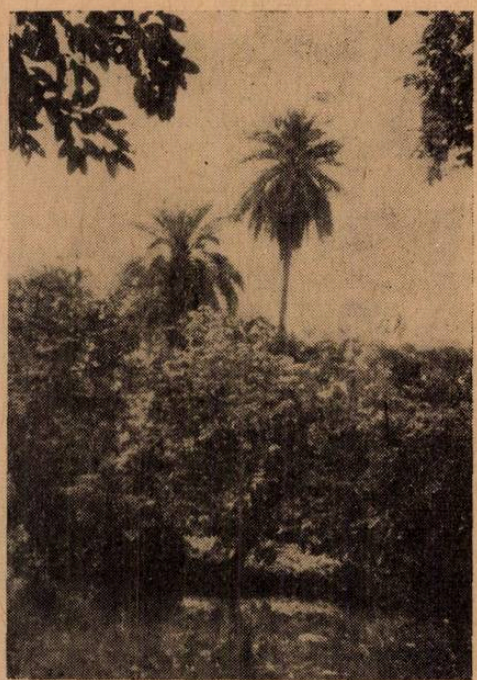


Fig. 2. Aspect din pădurea Allen (Kanupur) cu *Phoenix silvestris*

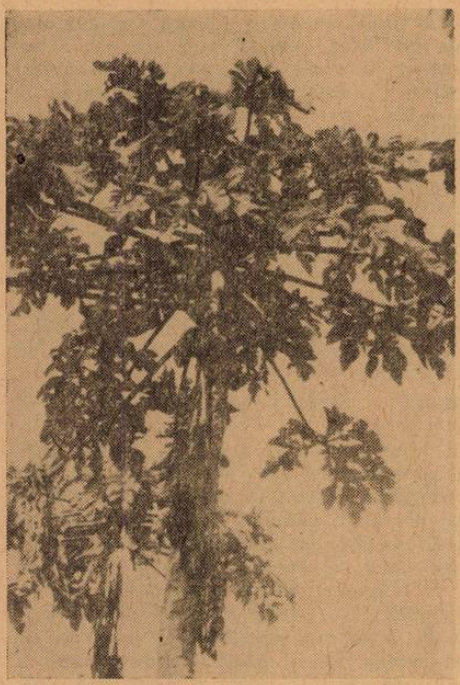


Fig. 3 Carica papaya lîngă pădurea Allen (Kanpur).

de pepene galben, chiar şi la gust), *Musa paradisiaca* (bananierul), *Psidium guajava* (are un fruct asemănător cu unele soiuri de mere, de culoare gălbuie, numit de localnici „guava") diferite specii ale genului *Citrus* (lămîi, portocali, mandarini) etc.

O impresie deosebită mi-a lăsat excursia de mai multe zile în Districtul Goralkhpur. În acest district culturile predominante sînt cele de trestie de zahăr *(Saccharum officinarum)* care, obişnuit, dau, două recolte pe an (în sudul Indiei se obţin şi trei recolte anual). Se cultivă de asemenea diferite plante medicinale, legumicole, pomicole ş.a. În nordul acestui district se păstrează ca rezervaţie o suprafaţă de peste 50 000 ha junglă puţin influenţată (Zona forestieră de Nord), cu numeroase căi de aces pe care se intră numai cu aprobare specială. În anumite puncte sînt amenajate case de odihnă sau de vînătoare. Exploatările în această zonă forestieră se fac pe suprafeţe foarte mici şi probabil mai mult pentru higiena rezervaţiei. Am intrat în pădure prin punctul numit Tehrighat şi am staţionat în punctele Daibhar, Chauraha, Madhalia, Nichlaul şi Domakhand, de unde ne-am îndreptat spre Gorakhpur. În această deplasare, făcută cu o maşină de teren („Jeep") a Grădinii botanice din Lucknow, am fost însoţit de Dr. J. K. Maheshwari director adjunct la Grădina botanică din Lucknow, asistenţii M. O. Siddiqui şi S. M. Tripathi de la Universitatea din Gorakhpur, precum şi laborantul Putilal, care în perioada petrecută în junglă au dat dovadă de deosebită măestrie în prepararea bucatelor, exclusiv din vegetale.

În ce priveşte componenţa acestor păduri, esenţa de bază este *Shorea robusta* (arbore înalt, cu frunze căzătoare folosit pentru mobilă), care dă denumirea tipurilor de pădure — „pădure de Sal" („Sal Forest"). Ceilalţi arbori componenţi ai pădurii sînt: *Terminalia tomentosa, Adina cordifolia, Lagestroemia parviflora, Eugenia heyniana, Mitragina parvifolia* ş.a., iar dintre arbuşti *Rosa involucrata, Indigofera tinctoria* etc. Stratul ierbaceu din pădure, în sezonul de „iarnă" este foarte sărac în specii. Am notat unele Pteridofite ca: *Gonepteris prolifera, Lygodium flexuosum, Helminthostachys zeylanica, Ophioglossum reticulatum* şi *O. vulgatum* (prezentă şi în flora ţării noastre). În jurul bălţilor din pădure, vegetaţia este mult mai abundentă şi solul din apropiere, mai umed, este acoperit cu muşchi dintre care am recoltat specii de *Anthoceros, Riccia, Bryum* şi altele.

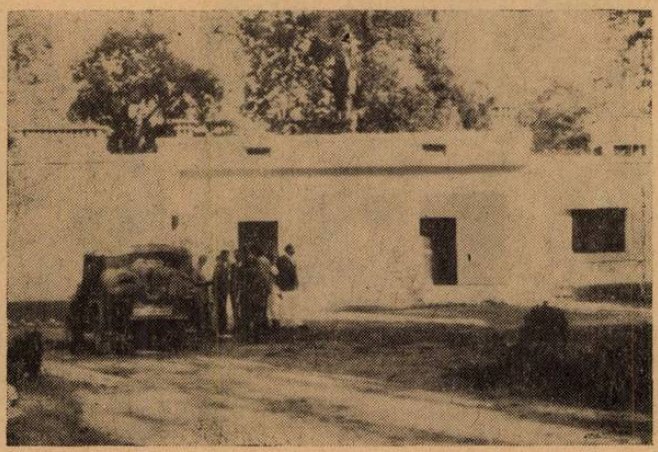


Fig. 4. Echipajul excursiei efectuate în zona forestieră din nordul districtului Gorakupur, în faţa unei case de odihnă.

Impresionante în această zonă păduroasă, sînt muşuroaiele de ter-

mite care depășesc 2 m înălțime. Dintre animalele mai mari n-am întîlnit decît mistreți și maimuțe. Ca și în celelalte păduri ale Indiei sînt multe specii de șerpi, mai ales cobre, vipere pitoni etc. care apar în număr mare în timpul căldurilor mari și a ploilor.

O altă excursie botanică de neuitat am făcut-o în jungla Gaților de Vest, grație ajutorului dat de Institutul Oceanografic din Panjim (statul Goa), în persoana geologului Dr. N. K. Srivastava. Am vizitat pădurile din jurul localităților Betim, Dona Paula, Ponda, Margao, Goa Veche (toate din statul Goa) și din jurul localităților Londa (Statul Mysore).

În jungla din această regiune, pe solurile lateritice foarte bogate în fier, cu intercalări de blocuri mari de gnais, predomină pădurile de „Tic" (Teak Forest), nume dat după specia dominantă *Tectona grandis.*

Suprafețe foarte mari sînt cultivate cu pomi fructiferi ca: *Mangifera indica* (mango), *Cocos nucifera* (nucul de cocos), *Artrocarpus heterophyllus* (arborele de pîine), *Anacardium occidentale* (cagiu) de la care se folosește sămînța, asemănătoare ca formă cu arahidele, foarte bogată în uleiuri și vitamine, consumată ca aluna de cagiu (cahunat) și receptacolul cărnos.

Fig. 5 Coneopteris prolifera în jungla din nordul districtului Gorakupur.

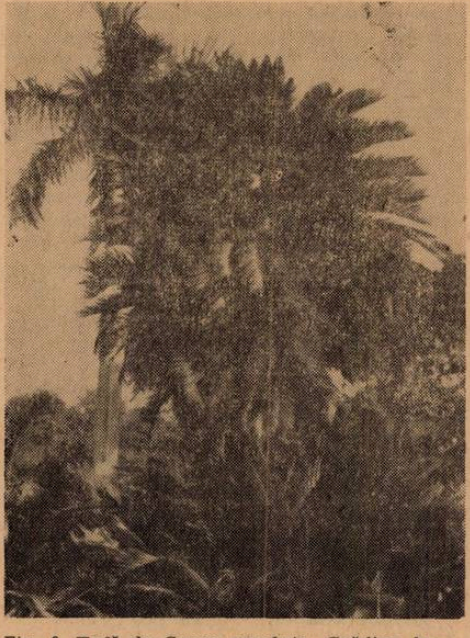


Fig. 6. Tufă de *Cycas revoluta.* Grădina botanică din Kanpur.

Fig. 7. Aleea principală cu *Oreodoxa regia* din Grădina botanică Kanpur.

Se cultivă de asemenea bananieri, mai rar ananaşi şi multe alte plante fructifere specifice regiunilor tropicale.

Dintre speciile forestiere, cel mai frecvent introdus în cultură este eucaliptul, prezent în toate plantaţiile tinere din junglă.

Animalele specifice junglei de aici sînt : diferite specii de maimuţe, elefanţi, bizoni, cerbi, tigri, pantere negre, urşi negri, cîini sălbatici, cobre, pitoni, şopîrle mari de cca 1/2 m, găini sălbatice etc.

O notă pozitivă pentru indieni este şi modul în care organizează şi menţin grădinile zoologice şi botanice. Am vizitat şi admirat colecţiile bogate ale grădinilor zoologice din New-Delhi şi Lucknow. Dintre grădinile botanice. în afară de cea care m-a găzduit timp de 6 luni, am mai vizitat Grădina botanică din Kanpur şi una dintre cele mai mari grădini din Asia, Grădina botanică din Calcutta situată la Sibpur în Howrah, pe malul rîului Hooghly.

În toate grădinile botanice vizitate am întîlnit bogate colecţii de plante vii, din ţară şi din diferite colţuri ale lumii, aranjate pe grupe ecologice, sistematice, horticole etc.

În incinta grădinilor există laboratoare pentru cercetări ştiinţifice, cu o tematică din cele mai variate domenii de biologie vegetală, precum şi colecţii, herbarii de diferite plante din întreaga lume. Herbarul Grădinii botanice din Calcutta numără peste 2.500.000 coli.

Vizitînd un număr mare de laboratoare de botanică din Delhi, Calcutta, Lucknow, Kanpur, Gorakhpur, pot să apreciez că botaniştii indieni, îşi intensifică tot mai mult cercetările ştiinţifice în domenii noi, ca : embriologia, citogenetica, biosistematica, culturi de ţesuturi etc., dezvoltînd paralel şi cercetările în domeniile clasice ale biologiei vegetale.

IOAN CRISTUREAN, Bucureşti

RECENZII

Z. SPÎRCHEZ, I. LUPE, GH. MARCU, M. STRÎMBEI în colaborare cu G. MOLDOVAN şi VAL. DONCA : CERCETĂRI PRIVIND REFACEREA STEJĂRETELOR DIN CÎMPIA SOMEŞULUI. Centrul de documentare tehnică pentru economia forestieră, 96 pagini, 12 figuri şi 22 tabele.

Lucrarea pe care o prezentăm cuprinde 6 capitole.

În primul capitol se face o introducere în tema respectivă, apoi sînt relatate generalităţi referitoare la cercetări anterioare, precum şi stadiul actual al cunoştinţelor în problema uscării în masă a stejarului. În continuare sînt prezentate consideraţii asupra cadrului natural al stejăretelor din Cîmpia Someşului, care vizează situaţia geografică, geneza, morfologia şi hidrologia, clima, staţiunile forestiere şi tipurile naturale de pădure, precum şi pădurile din Cîmpia Someşului în trecut şi astăzi. Capitolul se încheie cu arătarea scopului cercetărilor.

În capitolul doi se arată locul cercetărilor şi metoda de lucru, din care reiese că acestea s-au făcut pe suprafeţe experimentale organizate şi urmărite sistematic în pădurile Livada şi Noroieni, în cursul anilor 1961—1965.

În capitolul trei sînt prezentate rezultatele cercetărilor obţinute în culturile de producţie prin reînpăduriri cu stejar, precum şi în culturile de plop şi anin negru. De asemenea, rezultatele obţinute în culturile experimentale, arătîndu-se comportarea speciilor lemnoase în diferite condiţii de desecare şi agrotehnică, tipurile de cultură, precum şi rezultatele amendării solului cu calciu. În continuare este prezentată influenţa desecărilor asupra arboretului de vîrstă mijlocie, precum şi influenţa vînatului (leporide şi cervidee) asupra reuşitei lucrărilor de refacere.

În capitolul patru sînt prezentate tipurile de cultură indicate pentru refacerea pădurilor din Cîmpia Someşului.

Al cincilea capitol prezintă probleme de eficienţă economică, care sînt neapărat necesare în asemenea cercetări şi pe care autorii nu le-au neglijat.

Lucrarea se încheie cu un *capitol intitulat — rezumat şi concluzii —* în care sînt sintetizate cele 15 puncte esenţiale ale lucrării.

Bibliografia este redată prin 28 de titluri, care în majoritatea lor sînt rezulta-

tele studiilor și cercetărilor oamenilor de știință din țara noastră.

Lucrarea este completată cu 4 rezumate în limbile moderne de largă circulație — engleză, franceză, germană și rusă.

Considerăm că lucrarea umple un gol în literatura de specialitate, care poate ajuta într-o bună măsură și cercetările de geobotanică inițiate în diferite puncte din țară.

Conf. Dr. **VIOREL POPESCU**, Cluj

IGOR AKIMUȘKIN : **„PE URMELE UNOR ANIMALE RARE SAU NEMAIÎNTÎLNITE"**. Edit. științifică, București, 1968, 308 pag.

În această carte, autorul, un bun povestitor, prezintă cititorilor, animale rare care trăiesc în locuri greu accesibile și descoperite doar în ultimii ani sau chiar relatări despre animale nemaiîntîlnite.

Din primele pagini cartea ne conduce în zona Amazoanelor, în deșerturi, în jungla africană, prezentîndu-ne animale a căror viață a dat naștere la povestiri fantastice și legende. Este o lucrare în întregime alcătuită din enigme, povestiri, legende. De multe ori s-a încercat să se verifice existența reală a acestor animale înjghebîndu-se chiar expediții zoologice foarte importante.

Lucrarea, prezintă în cîteva capitole descrieri privind descoperiri de o incontestabilă valoare științifică ale unor animale care se credea că au dispărut de mult. Astfel, este descrisă descoperirea dragonului în insulele Komode, a latimeriei, a hipopotamului pitic, a ghepardului regal, a elefantului pitic, a unor specii de păsări ca păunul african, takahe etc.

Totodată ne sînt relatate din literatură, unele observații fanteziste poate, dar unele și reale, despre animale ce nu au putut fi capturate pînă în prezent (exemplu marele șarpe de apă și calmarul gigant).

Alte capitole tratează despre ciudatele păsări kiwi, veka sau papagalul kakapo, păsări ce nu pot zbura și care azi sînt pe cale de dispariție. Tot aici sînt descrise și păsările gigantice moa din Noua Zeelandă, epiornisul din Madagascar de a căror dispariție omul este în bună parte răspunzător.

Autorul relatează și despre unele speculații științifice cînd adepți ai originii independente a omului în America au descris o maimuță din genul *Ateles* drept o maimuță antropoidă.

Cartea scrisă într-un stil plăcut, îmbinînd informațiile științifice cu legenda și fantezia atrage și instruiește. Notăm cu satisfacție că „Pe urmele unor animale rare sau nemaiîntîlnite" este o primă lucrare de acest gen din literatura noastră.

HORST SCHMIDT, București

S. P. MATVEEVA : **PAJIȘTILE DIN REGIUNEA BALTICĂ A UNIUNII SOVIETICE.** Academia de Științe a U.R.S.S., 1967 (335 pagini format mare)

În cuprisnsul acestei documentate monografi asupra florei și a vegetației pajiștilor din preajma Mării Baltice în limitele regiunilor Leningrad, Kaliningrad și din republicile Lituania, Letonia și Estonia autoarea abordează o serie de probleme, legate de clasificarea vegetației și metodele de cercetare. Studiul a fost efectuat timp de 15 ani (1949—1963).

Prima parte este consacrată prezentării condițiilor fizico-geografice ale regiunilor studiate și unor considerațiuni generale asupra analizei fitogeografice, biologice și ecologice a florei componente a pajiștilor, valorii indicatoare a speciilor și fitocenozelor principale, precum și valorii nutritive a plantelor furajere respective, apreciate după conținutul lor în proteină și celuloză brută.

Un interes teoretic fundamental și practic prezintă analiza geobotanică a fitocenozelor de pajiști în regiunea studiată, căreia îi este dedicată partea a doua a lucrării. Trăsăturile generale foarte asemănătoare a regiunilor studiate sînt determinate de istoria trecutului geologic, *geomorfologic*, *climă* și *vegetație* primară.

Deosebirile regionale ale florei și vegetației respective sînt legate de condițiile fizico-geografice locale speciale și îndeosebi de modul de folosință al pajiștilor.

Pe baza principiului dominației floristice în corelație cu condițiile mediului, mai ales cu solurile, autoarea a scos în evidență un mare număr de asociații ierboase. În lucrare sînt date cele 65 formații mai caracteristice fitogeografice (din 146 formații stabilite) și mai importante pentru economia furajeră regională.

Formațiile respective, la rîndul lor sînt grupate în următoarele 6 mari tipuri ecologice (clase ecologice).

I. *Pajiști grase-eumesofite din văi și lunci reavene umede și fertile (Prata genuina eumosephyta).* În această categorie predomină formații de fînețe ca : *Festuca*

pratensis, Phleeta pratensis, Dactyleta glomeratae, Arrhenathereta elatieris, Lolieta perennis, Agrostideta albae şi altele.

II. *Pajişti sărace (mezo-xerofite) din cîmpii slab ondulate, cu soluri luto-nisipase podzolite, sărace şi acide pH 4, 5—5,5) — (Prata oligo-paichrophyteia şi psammo-mesophytiem).* Fitocenozele edificatoare sînt predominate de graminee : *Agrostideta vulgaris, Anthoxantheta odorati, Nardeta strictae* şi altele de slabă valoare furajeră.

III. *Pajişti uscate de nisipuri de pe litoralul Mării Baltice răspîndite pe dunele slab fixate şi chiar mobile, în condiţii de uscăciune şi sărace în substanţe fertilizante (Prata oligomesopsammophytiea).* Fitocenozele predominante sînt de graminee şi ciperacee de uscăciune : *Calamagrosteta epigeos, Ammophyleta arenariae, Festuceta arenariae, Cariceta arenariae* şi altele asemănătoare.

IV. *Pajişti stepizate de pe coline şi coaste uscate cu soluri luto-nisipoase, carbonatice uscate (Prata stepposa, euraromesopyhtica).* Fitocenozele componente sînt edificatoare îndeosebi de graminee, ciperacee, şi leguminoase xeromesofile : *Bromeeta ripariae, Phleeta phleoides, Brachypodieta pinnati, Cariceta praecox, Anthylieta polyphyllae,* cu diverse specii de aceeaşi ecologie.

V. *Pajişti xerofile-calcifile de pe terenuri cu substrat calcaros reavăn-umed* denumite „Alvare" (Prata carbonato-*mesophytica).* Predomină formaţii de graminee : *Seslerieta coelureae,* şi din ciperacee — *Cariceta versicoloris, Cariceta montanae* asociate cu *Scorzonera nemilis* şi diverse specii xerofile — calcifile.

VI. *Pajişti de mlaştini şi turbării din văi şi depresiuni cu soluri minerale turboase (Prata hygromesophytico-minerale).* Predomină formaţiile caracteristice : *Agrosteta stolosisany, apoi Alopecureta pratensis, Poaeta palustris, P. halarideta. Digraphieta arundinaceae, Cariceta gracilis vesicariae, Eriophoreta latifoli, Elyachareta, Junceta* etc.

Pentru fiecare formaţie, autoarea face o analiză complexă atît din punct de vedere geobotanic, cît şi economic.

Deosebit de instructive şi preţioase sînt studiile corelative ale vegetaţiei cu mediul specific şi îndeosebi cu solurile cu umiditate şi cu fertilitatea acestora, redate în numeroase scheme originale de succesiunea asociaţiilor în spaţiu. Astfel, se diferenţiază tipuri ecologice indicatoare a complexelor condiţiilor de existenţă.

La majoritatea asociaţiilor s-a stabilit de asemenea, valoarea nutritivă a biomasei aeriene (la fîn), variabilitatea substanţelor nutritive arătînd evident corelaţia cu variaţia condiţiilor climatice, cît şi cu vîrsta asociaţiilor respective. Datele acestea constituie indicatori preţioşi pentru economia furajeră locală actuală şi în perspectivă.

Dr. **EVDOCHIA PUŞCARU-SOROCEANU,**
Bucureşti

Dr. Ing. ŞTEFAN PURCELEAN şi Ing. S. PAŞCOVSCHI : **„CERCETĂRI TIPOLOGICE DE SINTEZĂ ASUPRA TIPURILOR FUNDAMENTALE DE PĂDURE DIN ROMÂNIA".** Centrul de documentare tehnică pentru economia forestieră, Bucureşti, 1969; 106 pagini text şi 1 tabel.

Lucrarea este elaborată de doi recunoscuţi tipologi români pe baza cercetărilor proprii şi a unei bogate bibliografii. Ea cuprinde următoarele părţi : A. *tipurile de pădure noi în raport cu sinteza din 1958 ;* B. *clasificarea zecimală a tipurilor de pădure fundamentale din România.*

În prima parte a lucrării sînt prezentate unele date comunicate sau tipărite după 1958 (anul apariţiei lucrării de sinteză „Tipuri de pădure din R.P.R." de S. Paşcovschi şi V. Leandru) referitoare la tipurile noi de pădure. Autorii urmăresc uniformizarea denumirilor tipurilor de pădure iniţiale (1958) şi punerea lor de acord (pentru unele tipuri de pădure, grupe de formaţii, formaţii şi grupe de tipuri de pădure) cu nomenclatura taxonomică şi geobotanică curentă.

Considerăm ca binevenită exprimarea în limba latină a acestor unităţi şi credem că extinderea lor la toate tipurile de pădure ar fi salutară.

Sînt prezentate un număr de 50 tipuri noi de pădure, ce urmează a fi luate în considerare în lucrările de silvicultură şi amenajarea pădurilor. Precizăm că unele din tipurile noi au înlocuit un tip vechi (1958), a cărui diferenţiere în două tipuri a reieşit ca necesară din observaţiile şi cercetările efectuate ; în alte cazuri unele din tipurile vechi, care s-au dovedit a fi foarte rare şi pe suprafeţe relativ mici, au fost încadrate ca aspecte ale unor tipuri apropiate.

Numărul tipurilor de pădure ce apar în clasificaţia actuală este de 278, faţă de 241 cîte erau prezentate în lucrarea de sinteză din 1958.

Partea a doua a lucrării cuprinde clasificarea zecimală a tipurilor de pădure fundamentale din România. Clasificarea

este astfel concepută încît să ofere posibilitatea încadrării unor eventuale unități noi fără ca tabloul să fie modificat în ansamblul său, în ceea ce privește grupele de formații, formațiile și grupele de tipuri constituite.

În cadrul acestei clasificări autorii diferențiază 10 grupe de formații de tipuri de pădure, avînd drept criteriu de delimitare a lor *speciile edificatoare* lemnoase, mai precis, acele specii care au o amplitudine ecologică mare. În același timp s-a ținut seama la diferențierea și denumirea grupelor, de speciile indicatoare din așa numita „pătură vie", de condițiile pedoclimatice etc.

În concluzie putem spune că lucrarea prezentată este valoroasă nu numai din punct de vedere practic, dar prezintă și o importanță teoretică de o certă valoare — aduce la zi clasificația tipurilor de pădure, dă indicații pentru mărirea productivității actuale a tipurilor de pădure și prezintă clasificația zecimală a tipurilor de pădure atît a celor descrise, cît și a celor noi.

Dezvoltarea intensivă a patrimoniului forestier, mărirea productivității pădurilor etc., reclamă o cunoaștere cît mai aprofundată a condițiilor ecologice din fiecare tip de pădure. Credem că lucrarea prezentată constituie un pas important în direcția atingerii acestui deziderat.

M. ANDREI, București

NECROLOG

PROF. UNIV. DR. DOC. IULIUS VOICU (1886—1969)

La 12 ianuarie 1969 a încetat din viață Prof. dr. Iulius Voicu, de la Facultatea de biologie a Universității București.

Născut la 24 ianuarie 1886 în București, urmează școala primară și liceul la Constanța, apoi Facultate de științe din București, Secția fizico-chimice, pe care o termină în 1910 cu mențiunea „foarte bine". Între anii 1919—1923, se specializează la Institutul Pasteur din Paris, în Laboratorul de chimie biologică al lui G. Bernard, luîndu-și doctoratul în științe chimice cu teza: „Influența borului asupra unor microbi din sol".

I. Voicu a fost un remarcabil profesor și om de știință a cărui activitate bogată și multilaterală se întinde pe o perioadă îndelungată de timp (aproape 60 de ani). Numit în 1909 ca asistent la Catedra de chimie agricolă a Facultății de științe din București parcurge toată ierarhia didactică din învățămîntul superior fiind rînd pe rînd: șef de lucrări la aceiași catedră (1912—1926), conferențiar la secția industrială a Facultății de științe din București, pentru specialitatea „Fermentațiile și aplicațiile lor în industrie și agricultură" (1926—1938) și profesor agregat la Catedra de tehnologie agricolă de la Academia de Înalte studii Agronomice din București (1934—1938). În 1939 trece ca profesor titular la Facultatea de Agronomie de la Politehnică (1939—1948) și apoi profesor șef de catedră la Institutul de industrii alimentare din București (1948—1957).

În 1951, concomitent cu funcția pe care o ocupa la Institutul de industrii alimentare, revine la Universitate, fiind profesor la Facultatea de chimie în perioada 1951—1954 la specialitatea „Microbiologie industrială", iar din 1954, profesor la Facultatea de biologie, pentru specialitățile „Microbiologia solului și Microbiologia industrială", pînă în 1962, cînd este pensionat, rămînînd în continuare ca profesor consultant.

A ocupat de două ori și funcția de decan, prima dată la Institutul de industrii alimentare (1948—1950) și a doua oară la Facultatea de chimie (1951—1953).

În îndelungata și prodigioasa sa activitate didactică, Prof. I. Voicu a pregătit numeroase cadre de chimiști, ingineri chimiști, ingineri agronomi și biologi și a condus cu deosebită competență lucrări de diplomă și teze de doctorat cu subiecte originale din domenii teoretice, sau cu aplicație practică în producție. Nenumăratele generații de studenți care au audiat cursurile sale și au beneficiat de îndrumările sale, își amintesc desigur cu plăcere de expunerile sale vii și interesante, bine documentate, cu mare forță atractivă. Fiind în același timp un excelent educator, Prof. I. Voicu a știut să se apropie de studenți și să se facă iubit și stimat de ei.

Activitatea didactică a prof. I. Voicu s-a împletit cu o activitate științifică bogată și multilaterală, concretizată în 40 de lucrări științifice, 4 manuale didactice, conferințe și rapoarte prezentate la congrese internaționale. Lucrările sale științifice îmbrățișează cele mai variate domenii de cercetare: chimie analitică, organică și fizică, biochimie și fiziologie microbiană, fermentații, biochimia și microbiologia solului, matematică pură și aplicată, alimentație. A adus contribuții interesante și originale în probleme legate de biochimia borului, influența humusului asupra unor microorganisme din sol ca: *Azotobacter chroococcum* și *Clostridium pasteurianum*, fermentația alcoolică, lactică și butirică. Pentru merite deosebite în activitatea didactică și științifică a fost distins cu Ordinul Muncii cl. III-a și cu Medalia Muncii și i s-a acordat titlul de profesor emerit.

Prof. I. Voicu a iubit cu pasiune munca de cercetare științifică, căruia i-a dăruit tot talentul, energia și forța sa de muncă, fiind din acest punct de vedere exemplu viu pentru studenții și colaboratorii săi. Om de știință cu adevărat modern, el te surprindea prin bogata sa cultură științifică, manifestată în cunoștințele sale largi în cele mai diverse domenii; la acestea, se adăugau și calitățile sale de om: era de un optimism robust și de o tinerețe sufletească de-a dreptul cuceritoare.

Personalitatea prof. I. Voicu va rămîne veșnic în amintirea tuturor celor ce i-au fost studenți, colaboratori și prieteni, iar opera sa un exemplu viu de dăruire totală și pasionată pentru idealurile nobile ale științei.

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII

FILIALA CLUJ

În ziua de 23 ianuarie 1969, *Secţia Botanică* a organizat o şedinţă de comunicări, în cadrul căreia botaniştii din diferite institute clujene, membri ai Societăţii au prezentat următoarele lucrări: C. Raţiu — „Asociaţii vegetale din bazinul de recepţie a văii Zirna din Munţii Apuseni"; V. Tarău — „Contribuţii la studiul înfloririi şi fructificării la seradele (*Ornithopus perpusolus*)"; I. Resmeriţă — „Taxoni noi şi taxoni rari pentru munţii Apuseni, pe masivul Vlădeasa"; L. Stoicovici — „Hidraturarea la plantele de tinor şi de izvor de apă minerală".

În discuţiile purtate pe marginea lucrărilor s-a scos în evidenţă importanţa pentru ştiinţele biologice şi aplicabilitatea în practică a datelor prezentate.

Nu mai puţin interesantă a fost şi prezentarea făcută în încheierea şedinţei de către C. Vicol asupra Florei Elveţiei.

★

Secţia Botanică a organizat în ziua de 14 noiembrie 1968 o şedinţă de comunicări ştiinţifice în cadrul căreia Acad. prof. dr. doc. Emil Pop a ţinut o informare deosebit de interesantă despre *Congresul de istoria ştiinţelor de la Paris din anul 1968*. S-au prezentat lucrările: „Dicţionar etnobotanic" elaborat de prof. univ. Al. Borza (I. Resmeriţă) şi „Vegetaţia, ecologia şi potenţialul productiv de pe versanţii din Podişul Transilvaniei", elaborată de I. Resmeriţă, St. Csürös şi Z. Spîrchez (cof. V. Popescu).

În aceeaşi şedinţă au ţinut discursuri comemorative: ing. Z. Spîrchez despre *„Personalitatea şi opera lui C. C. Georgescu"* şi prof. univ. dr. E. Ghişa despre *„Personalitatea şi activitatea lui Traian Tretiu"*, decedaţi în 1968.

La această şedinţă a secţiei s-a validat înfiinţarea secţiei de *Microbiologie* (responsabil conf. I. Bobeş) şi a secţiei de *Fiziologia plantelor* (responsabil prof. dr. I. Bărbat).

★

În ziua de 5 decembrie 1968, *Secţia Botanică* a organizat o şedinţă de comunicări ştiinţifice, în care s-au prezentat următoarele lucrări: A. Nyárády, E. Vicol —, „Contribuţii la un proiect pentru cartarea florei R. S. România"; C. Váczy — „Personalitate, importanţa şi contribuţia lui C. Plinius Secundus la dezvoltarea ştiinţelor naturii"; S. Farcaş — „Contribuţii la o bibliografie a bibliografiilor biologice româneşti"; V. Popescu — „Impresii dintr-o călătorie de studii în Polonia".

La această şedinţă a participat şi prof. univ dr. doc. I. T. Tarnavschi, preşedintele Secţiei Botanică a S.S.B. din R. S. România.

Lucrările au suscitat un viu interes, discuţiile purtate asupra lor relevînd importanţa ştiinţifică şi practică a lucrărilor.

★

Secţia de Zoologie a organizat în ultimul semestru al anului 1968 trei şedinţe de comunicări şi referate. În cadrul şedinţei din 21 octombrie 1968 s-au prezentat două comunicări şi un referat: Prof. dr. doc. V. Gh. Radu, membru coresp. al Academiei — „Două specii noi de Aeolosoma"; T. Ceuca — „Un polidezmid montan nou din

— „Două specii noi de Aeolosoma" ; T. Ceuca — „Un polidezmid montan nou din Spania".

La ședința din 28 noiembrie 1968 s-au prezentat o comunicare și un referat : C. Wittenberger : „Patru luni de cercetări științifice în Cuba (cu proiecții în culori) ; S. Szabo și B. Molnar — „Cercetări citofotometrice asupra sistemului neurosecretor preoptico-neurohipofizar la teleosteeni".

În cadrul ședinței din 26 decembrie 1968 prof. dr. doc. V. Gh. Radu, membru coresp. al Academiei a ținut o conferință cu ocazia celui de-al XIII-lea Congres Internațional de Entomologie de la Moscova din august 1968 (cu proiecții în culori).

Conferința și referatele au fost ascultate cu viu interes. Conținutul bogat al Comunicărilor prezentate a constituit obiectul unor discuții vii, la care au participat numeroși membri ai secției de Zoologie.

SECȚIA BOTANICĂ

În ziua de 15 decembrie 1968 a avut loc ședința de comunicări a Secției botanică din București. La această ședință s-au prezentat următoarele lucrări științifice : „Determinarea cantitativă a cheleridrinei, sanguinarinei și berberidinei în preparatul „alcaloizii totali" — cercetări comparative asupra activității lor antibacteriene și antifungice" de A. Gheorghiu, El. Ionescu-Matiu și S. Boteanu ; „Cartări de floră și vegetație în Bucovina" de Tr. Ștefurac și P. Raclaru ; „Considerații privind repartiția fitoplanctonului în complexul Crapina-Jijila" de L. Gavrilă ; „Contribuții la studiul florei și faunei care iau parte la formarea nămolului de turbă de la Bilbor" de Val. Trică.

Discuțiile purtate au subliniat valoarea lucrărilor prezentate.

Pe ordinea de zi a ședinței a mai figurat și alegerea comitetului Secției botanică din București. În urma propunerilor făcute au fost aleși în comitet, următorii : prof. dr. doc. I. Anghel, prof. univ. dr. doc. Dumitru Gr. Constantinescu, ing. dr. doc. I. Lupe, lector univ. dr. Doina Ivan, asistent univ. M. Andrei, asist. univ. I. Cristurean, lector univ. dr. Eliade Eugenia. Președintele secției este prof. univ. dr. docent I. T. Tarnavschi.

PUBLICAȚII PRIMITE ÎN SCHIMB LA SOCIETATEA DE ȘTIINȚE BIOLOGICE

În lumina sarcinilor care îi revin privind sprijinirea dezvoltării procesului de învățămînt biologic și a cercetării științifice. Societatea noastră acordă an de an o atenție sporită informării și documentării științifice de specalitate și metodico-didactice la nivel mondial a membrilor săi.

În acest sens, un loc important în activitatea Societății noastre îl ocupă dezvoltarea permanentă a relațiilor cu societăți similare și instituții de specialitate din diferite țări ale lumii. Astfel, pe lîngă participarea la manifestări internaționale, vizite reciproce efectuate de specialiști, o pondere însemnată în cadrul acestor relații o ocupă schimbul de publicații. În urma acestui schimb de publicații, care an de an sporește, Societatea noastră se găsește în prezent în posesia unui număr însemnat de publicații periodice și neperiodice de specialitate și metodico-didactice, precum și a unor materiale documentare și informative apărute în străinătate.

Pentru informarea membrilor săi, Societatea noastră a luat inițiativa ca în acest număr să publice lista tuturor publicațiilor periodice și neperiodice primite și adresa instituției care trimite în schimb publicația.

Publicațiile menționate în această primă listă sînt prezentate în ordinea alfabetică a țărilor care le trimit.

★

In order to inform the publications received in exchange, as well as to contribute to the development of information exchange between the biological societies and institutes existing in the various countries of the world, the Society of Biological Sciences proposed to publish, the list of periodical and non-periodical publications, as well as the address of the institutes from which they are received. On this way we

ask the scientific societies and intitutes we are making publication exchanges with, to signal eventual omisions or errors slipped in these list, and to let us know their suggestions. We plan to publish also a list of the scientific societies and institutes of a biological profile with whom we are maintaining an information and scientific documentation exchange, and which are not included in the present list.

★

— *Buletin i Universitetit Shtetëror të Tiranës, seria Shkencat Natyrore.* Universiteti Shtetëror i Tiranës, Biblioteka Shkencore, Tirana, ALBANIA.
— *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord.* Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord, Université Alger, 2 Rue Didouche Mourad, Alger, ALGERIA.
— *Bulletin of the British Museum: — Botany; — Entomology; — Zoology.* British Museum (Natural History), Cromwel Road, London, S. W. 7, ANGLIA.
— *Memoirs.* The Librarian School of Agriculture, University of Cambridge, ANGLIA.
— *Notes From the Royal Botanic Garden Edinburgh.* Royal Botanic Gardens, Department of Botany, Edinburgh, 3, Invertleith Row, ANGLIA.
— *Scottish Plant Breeding Station.* Scottish Society for Research in Plant Breeding, Pentlanfield, Roslin, Midlothian, ANGLIA.
— *Transactions of the Suffolk Naturalists' Society.* Suffolk Naturalist' Society, the Museum High Street, Sulffolk, Ipswich ANGLIA.
— *Anales de la Sociedad Cientifica Argentina.* Sociedad Cientifica Argentina, Buenos Aires, Avda. Santa Fe 1145, ARGENTINA.
— *Darwiniana.* Academia Nacional de Ciencias Exactas, Fisicasy Naturales de Buenos Aires, Instituto de Botanica Darwinion, San Isidro, Prov. de Buenos Aires, ARGENTINA.
— *Fyton, Revista Internacional de Botanica Experimental.* Instituto Para Investigaciones Cientificas y Tecnologicas, Vicente López (FNGBM), ARGENTINA.
— *Report on Research.* The University of Western Australia, Library, Nedlands, W. A., AUSTRALIA.
— *Australian Journal of Biological Sciences;*
— *Australian Journal of Botany;*
— *Australian Journal of Zoology.* Commenwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Library Box 109, Canberra City A.C.T., AUSTRALIA.
— *University of Queensland Papers.* Main Library, University of Queensland, St. Lucia, Queensland, AUSTRALIA.
— *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien;*
— *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien.* Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien, Burgring 7, Wien 1, AUSTRIA.
— *Anzeiger.* Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien I, Dr. Ignatz Selpelplatz 2, AUSTRIA.
— *Mitteilungen.* Höhere Bundeslehre und Versuchsanstalt für Wein und Obstbau, Klosterneuburg, Wienerstrasse 74, AUSTRIA.
— *Mitteilungen der Abteilung für Zoologie und Botanik;*
— *Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark.* Steiermärkisches Landesmuseum „Joanneum", Graz, Raubergasse 10, AUSTRIA.
— *Pflanazenschutz Berichte.* Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II, Trunnerstrasse 5, AUSTRIA.
— *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique.* Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Rue Vautier 31, Bruxelles IV, BELGIA.
— *Natura Mosana.* Institut de Botanique Liége, 3 Rue Fusch, BELGIA.
— *Parasitica.* Association pour les Études et Recherches de Zoologie Apliquée et de Phytopatologie, 17 Rue de Houblon, Gembloux, BELGIA.
— *Travaux Serie A, B et D.* Station de Recherches des Eaux et Forets, Groenendaal, Hoeilaart — BELGIA.
— *Gorsko Stopanska Nauka;*
— *Pocivoznanie i Agrochimia;*
— *Razteniebid Nauki* Academie de Sciences Agricoles en Bulgarie, Bibliotheque Centrale, Sofia, Bd. Dragen Zankov 6, BULGARIA.
— *Izvestia, na Botaniceskiia Institut s Muzei;*
— *Izvestia, na Zooloshiceskaia Institut s Muzei.* Academie Bulgare des Sciences, Bibliothéque Centrale, Sofia 1, Rue 7 Noemvri, BULGARIA.

— *Priroda.* Redactia i Administratia, Sofia, Ul. Serdika 4, BULGARIA.
— *Naucini Trudove.* Viss Selskostopanski Institut „Vasil Kolarov", Ezar Assan 24, Plovdiv, BULGARIA.
— *Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae.* Narodni Muzeum Entomologiske Oddeleni, Praha I, Vaclavske 68, CEHOSLOVACIA.
— *Acta Entomologica Bohemoslovaca;*
— *Biologia Planturum.* Czechoslovak Akademy of Sciences, Praha I, Vodičkova 40, CEHOSLOVACIA.
— *Annotationes Zoologicae et Botanicae.* Slovenske Narodné Muzeum, Bratislava, CEHOSLOVACIA.
— *Folia Biologica.* Czechoslovac Akademy of Sciences, Institute of Biology, Library, Prague 6, Cvicisti 2, CEHOSLOVACIA.
— *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica;*
— *Vegetace C.S.S.R.* Botanisches Institut der Tsechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Prohonice u Prahy, CEHOSLOVACIA.
— *Preslia.* Societas Botanica Cechoslovaca, Praha 2, Banatska 2, CEHOSLOVACIA.
— *Sbornik Slovenského Narodného Muzea.* Slovenske Narodne Muzeum, Bratislava, Vajanskeho 2, CEHOSLOVACIA.
— *Vědecké Práce.* Vyzkumny Ustav Zelinarsky, Biblioteka Nesvorova Olomovci, CEHOSLOVACIA.
— *Prirodovědny Časopis Slezsky.* Ceskoslovenska Akademie vad Slezsky Ustav, Opava, Nadrazny Okrug 31, CEHOSLOVACIA.
— *Biologica.* Instituto de Biologia, „Juan Noe" de la Faculdad de Medicina de la Universidad de Chile, Casilla 2988, Santiago, CHILE.
— *Acta Botanica Sinica.* Biblioteca Institutum Botanicum, Academia Sinica, Pekin, CHINA.
— *The Ceylon Journal Biological Science.* The Library, University of Ceylon, COLOMBO.
— *Caldasia.* Institut de Ciencias Naturales, Apartado Nacional 2535, Bogota, COLUMBIA.
— *Mar y Pesca.* Centro do Investigaciones Pesqueras del Departamento de Pesca del Instituto Nacional de Reforma Agraria, Playa Habana Bauta, CUBA.
— *Botanisk Tidsskrift.* Botanisk Museum, Gothersgade 130, Copenhagen, DANEMARCA.
— *Dania Polyglota.* Institut Danois des Echanges, Bredgade, Copenhagen. DANEMARCA.
— *Ciencia y Naturaleza;*
— *Medicina y Ciencias Biológicas.* Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad, Quito, ECUADOR.
— *Bericht über die Jahre...;*
— *Bibliographia Scientiae Naturalis Helvetica.* Naturforschende Gesellschaft in Bern. Stadt-und Universitätts bibliothek, Bern 7. Postfach 58, Münstergasse 61, ELVEȚIA.
— *Candollea.* Conservatoire Botanique, Rédaction „Candollea", 192, Route de Lousanne, 1202, Genève, ELVEȚIA.
— *Thése.* École Polytechnique Fédérale, Zürich, Leonhardstrasse 33, ELVEȚIA.
— *Annales Academiae Scientiarum Fennicae, series A, IV, Biologica.* Department of Phisiological Zoology, University of Helsinki (Distributor Academie Bookstore) Arkadiankatu 7, Helsinki 10, FINLANDA.
— *Annales Botanici Fennici;*
— *Annales Zoologici Fennici;*
— *Archivum.* Societas Zoologica Biologica Fennica Vanamo, Snellmanikatu 9—11, Helsinki, FINLANDA.
— *Acta Botanica Fennica;*
— *Acta Zoologica Fennica;*
— *Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica;*
— *Fauna Fennica;*
— *Flora Fennica;*
— *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica.* Societas pro Fauna et Flora Fennica, Snellmanisgatan 9—11, Helsinki 17, FINLANDA.
— *Annales Universitatis Turku (Rep. Kevo Subarctic Sta.);*
— *Fungi Exsiccati Fennici.* Department of Botany, University of Turku, Turku, FINLANDA.
— *Aqvilo, Ser. Botanica.* Department of Botany, University of Oulu, Oulu, FINLANDA.

— *Annales de l'Amerioration des Plantes.* Institut National de la Recherche Agronomique, Route de St. Cyr. 78, Versailles, FRANȚA.
— *Annales de la Faculté des Sciences de Marseille.* Bibliothéque de l'Université d'Aix-Marseille, Section des Sciences, Marseille, Place Victor Hugo 3, FRANȚA.
— *Bulletin de la Société Lorraine de Sciences.* Bibliothèque de la Société Lorraine des Sciences, Nancy, Bibliothéque Municipal, Rue Stanislav, Nancy, FRANȚA.
— *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon.* Direction du Jardin Botanique, Parc de la Tête d'Or, Ville de Lyon, FRANȚA.
— *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle.* Bibliothèque du Laboratoire d'Histoire Naturelle, Rue Buffon 16, Paris, FRANȚA.
— *Bulletin Signalétique : — 17 Biologie et Physiologie Végétales ; — 360 Biologie et Physiologie Animales.* Centre National de la Recherche Scientifique, Centre de Documentation, Quai Anatole 15, Paris 7, FRANȚA.
— *Bulletin Signalétique d'Entomologie Medicale.* Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer 70 á 74 Route d'Aulnay, 93, Bondy, FRANȚA.
— *Biologique in der Schule.* Redaktion, Volk und Wissen Verlag, Berlin W. 8, Lindenstr. 54, R. D. GERMANĂ.
— *Biologische Beiträge.* Botanisches Institut der Karl Marx Universität, Leipzig 1, Tulstrasse 35, R. D. GERMANĂ.
— *Biologische Rundshau ;*
— *Mitteilungen der Arbeitsgruppe Anthropologie der Biologischen Gesellschaft in der D.D.R.* Biologische Gesellschaft in der D.D.R. 104, Berlin, Friedrichstrasse 129, Bloc F, R. D. GERMANĂ.
— *Biometrische Zeitschrift.* Botanisches Institut, Tübingen, R. D. GERMANĂ.
— *Deutsche Entomologische Zeitschrift.* Deutsche Entomologische Gesellschaft, 104 Berlin, Invalidenstrasse 43, R. D. GERMANĂ.
— *Die Kulturpflanze ;*
— *Zeitschrift für Lendeskultur.* Deutsche Akademie der Landwirtschafts Wissenschaften, Zentralbibliothek, 108 Berlin, Krausensstrase 3819, R. D. GERMANĂ.
— *Biologisches Zentralblatt ;*
— *Bibliographie der Pflanzenschutz-Literatur ;*
— *Jahresbericht ;*
— *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft.* Bibliothek der Biologischen Bundesanstatlt für Land und Forstwirtschaft, 1 Berlin 33 (Dahlem), Königin Luise-Strasse 19, R. D. GERMANĂ.
— *Nachrichtenblatt für Deuteschen Pflanzenschutz Dienst.* Institut für Phytopatologie der Deutschen Akademie der Landwirtschaften, Bücherei, Aschersleben, Theodor -Koemer Weg 4, R. D. GERMANĂ.
— *Hercinia ;*
— *Natur und Naturschutz Mecklenburg.* Institut für Systematische Botanik und Pflanzengeographie, 402 Haale (Sáale) 21, R. D. GERMANĂ.
— *Willdenowia.* Botanischer Garten und Museum, Berlin-Dahlem, Königin Luise-Strasse-8, R. D. GERMANĂ.
— *Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl Marx Universität Leipzig.* Karl Marx, Universitáts Bibliothek, Leipzig 61 Beethoventrasset, R. D. GERMANĂ.
— *Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft ;*
— *Naturschutz und Landschaftspflege in Baden Württemberg ;*
— *Veröffentlichungen der Württembergischen Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege.* Bundesanstalt für Vegetationskunde, Naturschutz und Landschaftspflege, 532 Bad Godesberg, Heerstrasse 110, R. F. A GERMANIEI.
— *Berichte ;*
— *Mitteilungen der Botanischen Staatsamlung.* Bayerische Botanische Gesellschaft, München 19, Menzingerstrasse 67, R. F. a GERMANIEI.
— *Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft.* Deutsche Dendrologische Gesellschaft, Darmstadt Garten, R. F. a GERMANIEI.
— *Natur und Museum ;*
— *Senkenbergiana Biologica.* Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, 6 Frankfurt an Main, Senckenberg Anlage 25, R. F. a GERMANIEI.
— *Annales de l'Institut Phytopatologie Benaki.* Institut Phytopatologique Benaki, Kifissia, Athenes, GRECIA.
— *Israel Journal of Botany ;*

— *Israel Journal of Zoology.* The Jevish National and University, Jerusalem, P.O.B. 503, ISRAEL.
— *Annali di Botanica.* Instituto Botanico dell'Dniversita Degli Studi, Citta Universitaria, Roma, ITALIA.
— *Atti.* Instituto Botanico della Universita de Pavia, Cesella Postale 165, ITALIA.
— *Bollettino di Zoologia Agraria e Bachicoltura.* Instituto di Entomologia Agraria comentazione Scientifico, Piazzalle delc Scienze 7, Roma, ITALIA.
— *Bollettino del Laboratoria di Entomologia Agraria „Filipo Silvestri".* Laboratorio di Entomologia Agraria Portici, Napoli, ITALIA.
— *Fragmenta Entomologica.* Instituto Nazionale di Entomologia, Via Catone 34, Roma (612), ITALIA.
— *La Ricerca Scientifica.* Consiglio Nazionale delle Ricerche, Centro Nazionale de Documentazione Scientifico, Piazzalle delc Scienze 7, Roma, ITALIA.
— *Redia Giornale di Entomologia.* Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria, Via Romana 15—17, Firenze, ITALIA.
— *Acta Botanica Croatica.* Institut za Botanicu Sveučilista, Zagreb, Marulicev TRG 20/II, IUGOSLAVIA.
— *Acta.* Prirodonăucen Muzej, Cas. Post. 341, Skopje, IUGOSLAVIA.
— *Catalogus Faunae Jugoslaviae ;*
— *Catalogus Florae Jugoslaviae ;*
— *Letopis ;*
— *Razprave (Dissertationes) : Dela* Opera, Institut za Biologijo ;*
— *Razred Prirodoslovne in Medicinske Vede, Classis IU : Historia Naturalis et Medicine.* Biblioteka Slovenska Akademija Znanosti in Umenosti, Ljubljana, IUGOSLAVIA.
— *Annual Report.* Library National Institute of genetics, Misima, Sizuoka-Ken, JAPONIA.
— *The Gardens Buletin.* Botanic Gardens, Cluny Road 10, Singapore, MALAIA.
— *Beaufortia ;*
— *Entomologische Berichten ;*
— *Publicatiesvan het Naturhistorish Genootsehapin Limburg.* Zoologish Museum Universiteit van Amsterdam, Plantage Miderlaan 53, Amsterdam, OLANDA.
— *Naturhistorisch Maandbland.* Naturhistorisch Museum, Bosquetplein 7, Maastricht, OLANDA.
— *Mededeling.* Centrum Voor Phytopathologie, en Entomologie, Bibliotek, Binenhaven 8, Pasteura 3, Warzawa, R. P. POLONĂ.
— *Zoologische Verhandelingen.* Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, OLANDA.
— *Acta Ornitologica ;*
— *Annales Zoologici ;*
— *Fragmenta Faunistica ;*
— *Katalog Faunî Polski ;*
— *Memorabilia Zoologica.* Institut Zoologiczny Warszawa, ul. Wilcza 64, R. P. POLONĂ.
— *Acta Paleobotanica ;*
— *Fragmenta Floristica et Geobotanica ;*
— *Publicationes Instituti Botanici Krakow.* Institutum Botanicum, Krakow, ul Lubicz 46, R. P. POLONĂ.
— *Acta Protozoologica.* The Nencki Institute of Experimental Biology, Library, Ul. Pasteura 3, Warszawa, R. P. POLONĂ.
— *Acta Societatis Botanicorum Poloniae ;*
— *Monographiae Botanicae.* Polske Towarzystwo Botanicznico, Biblioteka, Ul. Ujazdowskie 4, Warszawa, R. P. POLONĂ.
— *Acta Theriologica.* Zakland Badania Ssaków, Bialowicza, Woj, Bialystok, R. P. POLONĂ.
— *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska.* Universytet Marii Curie-Sklodowskyj, Bioro Widawnictw, Lublin, Plac Litevski 5, R. P. POLONĂ.
— *Polskie Pismo Entomologiczne.* Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Biblioteka, Wroclaw, Ul. Sienkiewicza, R. P. POLONĂ.
— *Ochrona Przyrody.* Zaklad Ochrony Przyrody, Polska Akademia Nauz, Krakow 2, ul. Ariaka 1, R. P. POLONĂ.
— *Polskie Archivum Hydrobiologii.* Institut Biologii Doswiadczalnej Im. M. Nenckiego, Biblioteka, Warszawa 22, Pasteura St. 3, R. P. POLONĂ.
— *Zoologica Poloniae (Archivum Societatis Zoologorum Poloniae).* Polski Zwiazek Entomologiczny, Ul. Sienkiewicza 21, Wroklaw 2, R. P. POLONĂ.

— *Arquivos do Museu Bocage.* Biblioteca do Museu Bocage, Faculdada de Ciencias. Rua da Escola Politecnica 58, Lisboa 2, PORTUGALIA.
— *Boletim da Sociedade Broteriana.*
— *Memorias da Sociedade Broteriana.* Sociedade Broteriana. Institul de Botanique, Coimbra, PORTUGALIA.
— *Memorias e Estudios do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra* Museu e Laboratorio Zoológico da Universidade (Instituto de Zoologico) Coimbra, PORTUGALIA.
— *Portugaliae Acta Biologica.* Instituto Botanico, Faculdade de Ciências da Universidade, Lisboa 2, PORTUGALIA.
— *Publicaçoes de Instituto de Zoologia „Dr. Augusto Nobre".* Instituto de Zoologia, „Dr. Augusto Nobre", Faculdade de Ciencias de Porto, Porto, PORTUGALIA.
— *Revista Portuguesa de Zoologia e Biologia Geral.* Instituto de Zoologia, Museu Bocage, Faculdade de Ciencias, Lisboa, PORTUGALIA.
— *Bulletin de la Société Entomologique d'Egypte.* Société Entomologique d'Egypte, Cairo, REPUBLICA ARABĂ UNITĂ.
— *Anales de Edafologia y Agrobiologia.* Consejo Superior de Investigaciones Cinetificas, Madrid, SPANIA.
— *Collectanea Botanica.* Barcinonensis Botanici Instituti, Ayuntamiento de Barcelona, Avenida de Montanans, Barcelona, SPANIA.
— *Allan Hancock Monographs in Marine Biology.* University de Southern California, Hancock Library of Biology and Oceanography University, Park Los Angeles 90007, S.U.A.
— *Annual Report Museum of Comparative Zoology ;*
— *Breviora ;*
— *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology.* Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts 02138, S.U.A.
— *Bulletin Smithsonian Institution ;*
— *Procedings of the United States of National Museum.* Library Smithsonian Institusion, Washington 25 D.C., S.U.A.
— *Castanea.* The Southern Appalachian Botanical Club, West Virginia University, Morgantown, S.U.A.
— *Cornell Extension Bulletin ;*
— *Ecological Monographs.* Duke University Library. Gifts and Exchange Durham, North Carolina 27706, S.U.A.
— *Flora of West Virginia. West Virginia University,* College of Arts and Sciences, Departament of Biology, Morgantown, S.U.A.
— *Miscellaneous Publications Museum of Zoology ;*
— *Occasional Papers of the Museum of Zoology ;*
— *Papers of the Michigan Academy of Science, Arts ;*
— *The Michigan Botanics.* The University of Michigan, Library, Michigan, S.U.A.
— *Morris Arboretum Bulletin.* The Morsis Arboretum, 1914 Meadowbrook Lane, Chestnut Hill, Philadelphia, Pa 1918, S.U.A.
— *Notulae Naturae ;*
— *Procedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* The Academy of Natural Sciences of Phyladelphia, 19th and the Parkway, Phyladelphia, Pa. 19103, S.U.A.
— *Publications in Botany ;*
— *Publications in Zoology.* University of California, General Library, Berkeley, 4, S.U.A.
— *Science Bulletin.* Desert Botanical Garden. In Papago Park, P.O. Box 5415, Phoenix 10, Arizona, S.U.A.
— *The Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society.* University of North Carolina, Library, Chapel Hill, North Carolina, S.U.A.
— *Acta Horti Bergiani.* Uppsala, SUEDIA.
— *Entomologisk Tidskrift.* Tjanste Lunds, Universiteta Biblioteket, Lund, SUEDIA.
— *Svensk Botanisk Tidskrift.* Swensk Botanisk Tidanisk Tidskrift ,Riksmuseet, Stokholm 50, SUEDIA.
— *Vär Fägelvärd.* Sveriges Ornitologiska Förening, Östeemalmsgatan 65, 114 50 Stokholm, Postgiro 19 94 99, SUEDIA.
— *Acta Biologica.* Institutum Botanicum Universitatis, Szeged, Táncsics M u. 2, UNGARIA.
— *Acta Biologica.* Institutum Botanicum Universitatis Debrecina, Debrecen, UNGARIA.

— *Acta Botanica.* Magyar Tudományos Akadémia Könyvtára. Budapest V, Akademia u. 2, UNGARIA.
— *Aquila.* Madártani Intézet. Budapest II, Garas u. 14, UNGARIA.
— *Magyar Nemzeti Múzeum Természetttudományi Mûzeum Evkönyve ;*
— *Rovártani Közlemenyek.* Magyar Rovartani Társuság és a. Természettudományi Muzeum Könyvtára, Budapest VIII, Baross u. 13, UNGARIA.
— *Agrobiologia Biblioleka.* Academii Nauk S.S.S.R. Leninski Prospekt 33, Moskova B 7, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Biologhia Skole.* Ministertrov Prosvescenia R.S.R.S.R., Moskova 6 117 u. Pogodniskaia 8, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Referativnîi Jurnal : — Biologhiia.* Institut Naucinoi Informații, Academii Nauk S.S.S.R., Baltijski Posjolok 42-b, Moskva, D-219, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Biulletin Moskovskogo Obscestva, Biologie ;*
— *Jurnal Obsciăi Biologii.* Biblioteka Moskovskogo Obscestva, Ispitatelei Prirodî, Moskva K-9, Mohovaia 9, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Botaniceskii Jurnal.* Glavnîi Botaniceskii Sad, A.N. S.S.S.R., Moskova I 273, Botaniceskaia ul. 4, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Izvestia Akademii Nauk S.S.S.R. : — Seria Biologiceskaia.* Biblioteca Akademii Nauk S.S.S.R., Moskva, B-71, Leninskii Prospekt 33, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Priroda.* Moskva Țentr Malîi Charitonovskii Per 4, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Țitologia i Genetica ;*
— *Vestnik Zoologii ;*
— *Ukrainskii Botanicinii Jurnal.* Biblioteka Akademii Nauk U.S.S.R., Kiev, Valodimirskaia Ulița 62, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Visniik Kiivskogo Universitetu.* Derjabnîi Naukovoiu Biblioteki pri Kievskomu Universiteti Im. T.G. Sevcenko, Kiev 17, ul. Volodimirska 58, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Vestnik Leningradskogo Universiteta.* Biblioteka Akademii Nauk S.S.S.R., Leningrad V-164, Birgevaja Linija 1, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Zoologiceski Jurnal.* Zoologiceski Jurnal, Moskova K 31, Kuznețkii Most 9/10, UNIUNEA SOVIETICĂ.
— *Boletin del Central de Investigaciones Biologicas.* Centro de Investigaciones Biologicas, Facultad de Humanidade y Educacion Universidad del Zulia, Maracaibo, VENEZUELA.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

CITITORI AI REVISTEI „NATURA"

Abonaţi-vă pentru a doua jumătate a anului la revista Natura — seria Biologie

În afara materialelor din domeniul zoologiei, botanicii, fiziologiei animale şi vegetale, geneticii, biochimiei, microbiologiei, biologiei generale, în numerele 3, 4, 5 şi 6 ale revistei vor apărea o serie de articole privind lucrări practice de genetică, zoologie şi fiziologie vegetală care se pot efectua cu elevii în orele de laborator.

Costul unui abonament pentru numerele 4, 5 şi 6 este de lei 18.

Abonamentele se pot face pînă la 18 iunie 1969.

Bl. Astra

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. — c. 3207

42 704

Prețul Lei 6

NATURA

I 593.

NATURA

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

3

ANUL XXI MAI — IUNIE 1969

1990 IUL 2005

57

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, ȘANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

IUL. 2014

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI, B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

593

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 3 (anul XXI) mai-iunie 1969
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

* : Douăzeci de ani de activitate . . . 3

STUDII

N. Sălăgeanu : Algele microscopice, o nouă sursă de hrană în viitorul apropiat. . 16

I. T. Tarnavschi, M. Andrei : Cariochineza în lumina noilor cercetări. 26

A. Săvulescu : Cîteva probleme privind virusurile plantelor. 40

E. A. Pora : Mangrovele 45

P. Raicu : Determinismul genetic al sexelor la vertebrate 54

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

I. Anghel : Lucrări practice privind studiul cromozomilor în mitoză și meioză. . 62

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

C. Voica : Rolul manganului în fotosinteză. *E. Căpitănescu :* Insecte producătoare de mătase. *M. Alexenco-Ciobanu :* Valoarea trofică a lichidului de gutație . . . 74

G. Șerbănescu-Jitariu : Patru decenii de activitate în învățămîntul superior ai prof. univ. dr. doc. Ion T. Tarnavschi. *M. Băcescu :* Din însemnările unui biolog în Cuba. *I. Țugui :* Un valoros botanist al renașterii — Leonardo da Vinci. . . 80

C. Motaș : Lidia Rauș și Lucia Grigorcea — Traian Săvulescu. Bio-bibliografie. *M. Andrei :* Eugenia Eliade — Macromicete parazite și dăunătoare. *D. Schmidt :* Ionel Pop — Instantanee din viața animalelor 91

NECROLOG

Acad. Teodor Bordeianu 93

Prof. Coralia Nițescu 94

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

11004

СОДЕРЖАНИЕ

* — Двенадцат лет деятельности 3

ИЗЫСКАНИЯ

Н. Сэлэжану : Микроскопические водоросли — новый источник питания в недалеком будущем 16

И. Т. Тарнавский, М. Андрей : Клеточное деление в свете новых исследований 26

А. Сэвулеску : Некоторые вопросак вирусов растений . . 40

Е. А. Пора : Мангровые 45

П. Райку : Генетический детерминизм пола у позвоночных 54

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

И. Ангел : Практические работы по изучению хромозом в стадии митоза и мейоза 62

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ, НЕКРОЛОГ
ОБЗОР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОВЕДОВ

SUMMARY

* : Twenty years of activity 3

STUDIES

N. Sălăgeanu : Microscopical algae, a new source of food in the next future 16

I. T. Tarnavschi, M. Andrei : Caryochinesis in the light of new investigations 26

A. Săvulescu : Some scientific problems concerning plant viruses 40

E. A. Pora : Mangroves 45

P. Raicu : Genetic determinism of sexes in vertebrates. . 54

BIOLOGY AT SCHOOL

I. Anghel : Practical works on the study of chromosomes in mitosis and meyosis 62

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS.
OBITUARY NOTICE
ON THE SOCITY'S ACTIVITY.

DOUĂZECI DE ANI DE ACTIVITATE

La cea de-a 20-a aniversare a înființării Societății de Științe naturale și geografie și a revistei sale Natura, ne amintim cu mîndrie de biologii noștri înaintași, militanți de seamă pentru dezvoltarea interesului față de științele biologice.

Văduviți de înțelegerea și sprijinul material al conducătorilor de atunci, acești inimoși oameni de știință nu au cedat sub nici o formă greutăților, ei reușind, este drept numai pentru foarte scurt timp, să înființeze unele societăți științifice.

Demne de semnalat sînt inițiativele medicilor și naturaliștilor din Moldova, în frunte cu dr. Mihai Zotta *și* Iacob Cihac, *de a înființa o societate științifică. Încununarea acestei activități s-a făcut în anul 1833 cînd ia ființă „Societatea medicilor și naturaliștilor din Moldova", care avea drept scop stimularea activității științifice. Un rol deosebit în activitatea acestei societăți l-au avut* Gh. Asachi *și* Anastasie Fătu. *De asemenea, tot în acest timp mai apare în Transilvania „Societatea medicilor din Ardeal" (1833) condusă de* Iosef Ferentzi, *„Asociația ardeleană pentru științele naturii" (1849) și „Societatea Muzeului Ardelean" (1859) în cadrul căreia și-au desfășurat activitatea* F. Schur, M. Fuss *ș.a.*

În anii următori și alți oameni de știință reușesc ca printr-o activitate neobosită să înființeze noi societăți științifice. Astfel, la inițiativa unui grup de profesori, medici și ingineri, ia ființă în 1862 „Societatea română de știință" a cărei președinte este dr. Turnescu. *Dintre oamenii de știință care au activat în cadrul acestei societăți menționăm pe* Em. Bacaloglu, Iuliu Baraș, P. S. Aurelian, Pană Buescu, I. Fălcoianu *ș.a.*

În anul 1864, dr. N. Creţulescu *inițiază o serie de acțiuni pentru înființarea „Societății de științe naturale", care se constituie abia în 1865 și în cadrul căreia au activat dr. C.* Davila, P. S. Aurelian, Gr. Ștefănescu, Em. Bacaloglu, C. Exarcu, D. Anescu *ș.a.*

Tot în acest timp apar pe rînd „Societatea pentru învățătura poporului român" (1866), „Societatea Academică Română" (1866), care se transformă ulterior în Academia Română, „Societatea de științe fizico-naturale din România" (1868), care avea drept obiectiv sprijinirea învățămîntului științific, „Societatea română de geografie" (1875) și „Societatea politehnică" (1881) în cadrul cărora au desfășurat o activitate laborioasă Grigore Cobîlcescu, Dimitrie Brândză, Florian Porcius, Pavel Vasici *ș.a.*

În anul 1887 se reorganizează „Societatea medicilor și naturaliștilor", iar în anul 1889 se înființează „Societatea științifică și literară". Un an mai tîrziu (1890) ia ființă la București, cea mai importantă societate științifică — „Societatea de științe fizice" care în 1897 se transformă în „Societatea de științe din București", iar apoi în 1902 în „Societatea română de științe". Tot în această perioadă (1899) ia ființă și „Societatea naturaliștilor din România", care avea scopuri științifice și didactice. În această perioadă de numele dr. Istrati *se leagă înființarea la 1902 a „Asociației române pentru înaintarea și răspîndirea științelor".*

După 1890 naturaliștii români, V. Babeș, Gh. Marinescu, D. Hurmuzescu, I. Athanasiu, D. Voinov, I. Cantacuzino, Gr. Antipa, Emil Racoviță, Em. C. Teodorescu, Paul Bujor *ș.a., care prin activitatea lor științifică se fac cunoscuți în lumea întreagă, participă și la activitatea societăților existente.*

În luna mai 1949, ca o necesitate obiectivă în dezvoltarea științelor biologice și geografice din țara noastră, atît în ce privește cercetarea științifică, cît și învățămîntul de specialitate, se înființează „Societatea de științe naturale și geografie din R.P.R.", care preluînd ceea ce a fost pozitiv în activitatea fostelor societăți științifice amintite, amplifică necontenit formele de activitate, contribuind neîncetat la dezvoltarea științei și învățămîntului biologic, geografic și geologic în patria noastră.

Prin grija statului nostru, Societatea are asigurată baza materială necesară desfășurării întregii ei activități, ceea ce dovedește încă o dată prețuirea pe care partidul și guvernul o acordă științei, învățămîntului și culturii.

Încă din primii ani ai ființării sale, Societății i-au revenit sarcini importante pe linia informării membrilor săi asupra celor mai noi date din domeniul științelor biologice, geografice și geologice, precum și pentru crearea unor condiții propice dezvoltării științei.

Reorganizată în acest scop pe baze noi, Societatea de științe naturale și geografie a contribuit la dobîndirea de către membrii săi — în majoritate cadre didactice din învățămîntul de cultură generală — a unei juste orientări ideologice, a unei temeinice pregătiri de specialitate și a unei atitudini militante, combative, față de concepțiile și teoriile retrograde, pseudo-științifice, împotriva dogmatismului în abordarea și interpretarea diferitelor probleme de specialitate.

Realizarea acestor sarcini nu a fost posibilă decît printr-o judicioasă organizare a activității. Astfel, cu sprijinul filialelor, al cercurilor de naturaliști și geografi și al corespondenților voluntari, Societatea a reușit în prima etapă a activității sale ca prin organizare de conferințe, simpozioane, consfătuiri, colocvii etc., să contribuie nemijlocit la orientarea ideologică și la îndrumarea activității teoretice și practice a membrilor ei.

În activitatea sa, Societatea a acordat o importanță deosebită valorificării moștenirii științifice, factor important în progresul științei. Astfel, în cadrul diferitelor ședințe au fost evocate contribuțiile aduse la îmbogățirea patrimoniului științei românești și mondiale de savanții români V. Babeș, D. Brândză, Em. Racoviță, Gr. Antipa, I. Borcea, Em. C. Teodorescu, P. Bujor, I. Athanasiu, D. Călugăreanu, Tr. Săvulescu *ș.a. în domeniul biologiei,* D. Cantemir,

M. David, G. Vâlsan, S. Mehedinți, C. Brătescu ș.a. — *în domeniul geografiei* și Gr. Cobălcescu, L. Mrazec, Gh. Munteanu-Murgoci, I. Popescu-Voitești ș.a. — *în domeniul geologiei.*

Practica a dovedit că mijlocul cel mai eficient pentru ridicarea nivelului pregătirii științifice este cercetarea științifică. În acest sens, Societatea s-a preocupat în mod permanent de sprijinirea activității de cercetare științifică a membrilor ei și de valorificarea rezultatelor obținute. Astfel, cu sprijinul secțiilor sale de specialitate — Botanică, Zoologie, Geologie, Geografie, Didactică — a organizat ședințe și sesiuni de comunicări științifice, conferințe naționale ș.a., care au oferit posibilitatea discutării rezultatelor obținute de membrii săi în munca de cercetare științifică, iar prin publicarea acestora în volumele sale de „Comunicări" a înlesnit informarea științifică, aplicarea în practică a celor mai bune rezultate ale muncii de cercetare și asigurarea priorității cercetărilor efectuate în diferite domenii ale științelor biologice.

Prin această activitate, Societatea contribuie permanent la înarmarea membrilor săi — cercetători și cadre didactice — cu date noi, la deschiderea drumului spre noi cercetări. Rezultatele își găsesc reflectarea, atît în creșterea nivelului lecțiilor, în contribuția adusă de profesori la îmbunătățirea manualelor și programelor școlare, cît și în numărul mereu crescînd al profesorilor din școala de cultură generală care participă cu lucrări științifice originale la diferite manifestări științifice.

Pe linia sprijinirii permanente a procesului de învățămînt, an de an activitatea metodico-didactică din cadrul Societății a cunoscut o dezvoltare impetuoasă. Astfel, un sprijin deosebit a fost acordat Ministerului Învățămîntului în acțiunile inițiate de acesta privind îmbunătățirea continuă a planurilor de învățămînt, programelor, manualelor școlare, metodelor de predare și a materialului didactic. Prin consfătuirile organizate în diferite centre, Societatea a înlesnit analizarea cu simț de răspundere a problemelor care erau în atenția Ministerului, prilejuind totodată confruntări de opinii și formularea unor propuneri interesante pentru continua dezvoltare a procesului de învățămînt.

În dorința de a sprijini pregătirea de specialitate a cadrelor didactice care predau în școala generală, rezultat al îmbinării armonioase a studiului de cabinet cu activitatea pe teren, Societatea inițiază în anul 1959 primele tabere-curs cu program de biologie și de geografie. Datorită programelor lor, deosebit de interesante în ceea ce privește conținutul, aceste tabere-curs au devenit treptat o formă de activitate apreciată de profesori, pentru sprijinul concret pe care îl acordă pregătirii lor post-universitare.

Roadele activității multilaterale desfășurată de membrii Societății sînt foarte bine valorificate, prin publicațiile acesteia. De unde în primii ani ai existenței sale, Societatea nu avea decît o singură publicație periodică (revista „Natura"), pe măsură ce activitatea științifică în cadrul secțiilor sale (Botanică, Zoologie, Geologie, Geografie și Didactică) a crescut, numărul publicațiilor a sporit. Astfel, în afara revistei „Natura" au fost editate și o serie de lucrări neperiodice, menite să sprijine procesul de învățămînt (În ajutorul profesorului de geografie, În ajutorul profesorului de agricultură, Îndrumător de cercetări fizico-geografice.

Terenul experimental şcolar), precum şi lucrări neperiodice care se adresează mai ales specialiştilor, dar într-o măsură oarecare şi cadrelor didactice din învăţămîntul de cultură generală (Comunicări de botanică, zoologie, geografie, geologie, Dobrogea maritimă, Indexul zoologilor şi Indexul botaniştilor din România, Bibliografia geografică — România — 1944—1964).

Pentru asigurarea unei informări la zi a membrilor săi asupra dezvoltării ştiinţelor biologice şi geografice pe plan mondial, Societatea a lărgit permanent relaţiile cu institute şi societăţi similare din diferite ţări ale lumii. Aceste relaţii s-au bazat în principal pe schimb de publicaţii, participare la manifestări internaţionale, vizite reciproce efectuate de specialişti.

Datorită procesului activ de diversificare a ştiinţei, a apariţiei unor discipline de graniţă, de contact, precum şi datorită necesităţii impusă de satisfacerea în condiţii mai bune a intereselor şi a cerinţelor membrilor Societăţii, în anul 1968 Societatea de ştiinţe naturale şi geografie se scindează în „Societatea de ştiinţe biologice", „Societatea de ştiinţe geografice" şi „Societatea de ştiinţe geologice".

Avînd drept călăuză documentele de partid şi de stat şi indicaţiile Ministerului Învăţămîntului privind dezvoltarea ştiinţei şi învăţămîntului în patria noastră, folosind experienţa pozitivă a Societăţii de ştiinţe naturale şi geografie, Societatea de ştiinţe biologice din R.S.R., continuă stimularea cercetării ştiinţifice şi metodologice în domeniul ştiinţelor biologice, contribuie la ridicarea nivelului ştiinţific al membrilor săi şi la continua dezvoltare a interesului pentru ştiinţele biologice, la îmbunătăţirea activităţii metodico-didactice a cadrelor didactice de specialitate din învăţămîntul de toate gradele. De asemenea, prin diferite forme de activitate face cunoscute, atît în ţară, cît şi peste hotare rezultatele muncii de cercetare ştiinţifică a membrilor săi, şi continuă lărgirea relaţiilor de specialitate cu Societăţi din ţară şi organizaţii similare din străinătate.

Pentru realizarea scopului propus, Societatea de ştiinţe biologice din Republica Socialistă România, organizează — pentru membrii săi — în cadrul celor 9 secţii de specialitate (Botanică, Zoologie, Fiziologie animală, Fiziologie vegetală, Genetică, Biochimie, Microbiologie, Hidrobiologie şi Didactică) şi 49 filiale şi subfiliale — diferite manifestări la care sînt prezentate şi dezbătute rezultatele muncii de cercetare ştiinţifică a membrilor săi, precum şi probleme privind dezvoltarea şi modernizarea învăţămîntului nostru.

O atenţie deosebită este acordată pregătirii post-universitare, problemă de seamă în acţiunea de continuă ridicare a nivelului ştiinţific al cadrelor noastre didactice, care predau în învăţămîntul de cultură generală. În acest scop pe lîngă colocvii, consfătuiri, şedinţe de comunicări, Societatea continuă să organizeze cursuri de vară (tabere-curs) în cadrul cărora un accent deosebit este pus pe activitatea practică. Ţinînd seama de importanţa ce se acordă în prezent predării biologiei în şcoală, şi mai ales informării cadrelor asupra ceea ce este nou în ştiinţele biologice, Societatea a organizat în luna aprilie a.c. o consfătuire cu tema „Predarea biologiei în şcoală în lumina noilor cercetări", apreciată de toţi participanţii ca foarte utilă.

Valorificarea rezultatelor obținute de membrii Societății în activitatea de cercetare științifică și metodico-didactică este făcută prin publicațiile acesteia.

În afara volumelor de comunicări și a altor lucrări neperiodice, Societatea editează revista periodică „Natura — Seria Biologie".

Apărînd cu primul număr în luna iulie 1949, deci acum 20 de ani, revista „Natura" este continuatoare a vechii reviste „Natura" — revistă pentru răspîndirea științei, cum era intitulată — apărută pentru prima dată în anul 1911.

Încă din primul an de apariție, „Natura" ca revistă a Societății de științe naturale și geografie a avut sarcina de a continua cele mai bune tradiții ale publicațiilor de același fel, apărute în trecut în țara noastră, de a populariza realizările științifice progresiste în domeniul științelor biologice, geologice și geografice. Editată în perioada cînd lipseau publicații asemănătoare, revistei „Natura" i-a revenit de asemenea sarcina de a sprijini formarea teoretică a cadrelor de naturaliști și geografi, necesari învățămîntului nostru.

Cu timpul, datorită dezvoltării științelor geografice și biologice în țara noastră, problemele abordate s-au diversificat foarte mult, aportul naturaliștilor și geografilor la ridicarea nivelului științific al revistei crescînd simțitor.

În cei 20 de ani, cîți aniversăm de la apariția sa, revista „Natura", care se adresează în special cadrelor didactice din învățămîntul de cultură generală, a căutat în permanență ca prin materialele pe care le publică, să contribuie la îmbogățirea cunoștințelor științifice ale cititorilor săi, condiție de bază în asigurarea unui proces de învățămînt la nivel cît mai înalt. De asemenea, analizînd cu mult simț de răspundere conținutul programelor și manualelor de geografie, geologie și biologie, revista își aduce contribuția la continua îmbunătățire a învățămîntului nostru. Odată cu editarea de către Societate a volumelor de comunicări în care apar lucrări reprezentînd cercetări științifice originale, au început să apară în coloanele revistei, cu precădere, materiale care tratează probleme generale de sinteză, de orientare, materiale de informare asupra celor mai noi realizări din țară și pe plan mondial, și materiale metodice.

Din anul 1961, ca urmare a problemelor multiple pe care le abordează științele biologice și geografice din patria noastră și pe plan mondial, revista „Natura" începe să apară cu două serii — „Natura — Seria Biologie" și „Natura — Seria Geografie-Geologie".

Această formă a constituit pentru activitatea revistei un important pas înainte. Astfel, se creiază posibilitatea abordării unui număr mai mare de probleme din domeniul științelor biologice, totodată putîndu-se face și o informare mai largă asupra ceea ce este nou pe plan mondial în domeniul acestor științe. Sînt dezbătute, de asemenea, mai pe larg problemele privind metodica predării cunoștințelor biologice. Se acordă o atenție mai mare informării cititorilor asupra manifestărilor interne și internaționale, precum și asupra vieții și activității științifice a unor recunoscuți oameni de știință români.

După anul 1968, „Natura — Seria Biologie" ca revistă a Societății de științe biologice, publică materiale de sinteză care abordează probleme moderne, de interes general, rezultate noi obținute și tendințe actuale

în Botanică, Zoologie, Fiziologie animală și vegetală, Genetică, Biochimie, Microbiologie, Hidrobiologie și Metodico-didactice, adică din domenii de care se ocupă cele 9 secții de specialitate ale Societății. De asemenea, se preocupă permanent ca materialele pe care le publică să aibă un conținut cît mai variat, și să reprezinte un sprijin real pentru cititorii săi.

Potrivit sarcinilor care revin pe linia perfecționării și modernizării învățămîntului nostru și revista „Natura — Seria Biologie" are preocupări în acest sens. Astfel, în coloanele ei apar o serie de materiale care reflectă experiența unor cadre didactice cu activitate recunoscută în predarea problemelor noi ale științelor biologice, confecționarea cu mijloace locale a materialelor didactice ajutătoare, lucrări practice ce se pot efectua cu elevii în cadrul orelor de clasă ș.a.

Revista are relații cu străinătatea prin schimb de publicații, în acest fel popularizînd peste hotare realizări ale științei românești. An de an acest schimb s-a dezvoltat, astfel încît în prezent el se face cu peste 95 de publicații de specialitate din peste 25 de țări ale lumii. Numeroase articole publicate în revistă sînt recenzate în publicațiile de specialitate din străinătate. Toate acestea dovedesc prestigiul științific internațional pe care l-a cîștigat de-a lungul anilor revista noastră.

Succintul bilanț prezentat, la 20 de ani de activitate ai Societății și revistei „Natura — Seria Biologie", vine să reliefeze munca fără preget desfășurată de toți factorii de răspundere din cadrul celor două instituții, de toți membrii și colaboratorii lor, pentru realizarea cu succes a sarcinilor ce revin pe linia dezvoltării științelor biologice și a învățămîntului biologic în patria noastră.

Aniversarea a 20 de ani de la înființarea Societății de științe naturale și geografie și apariția revistei „Natura" are loc în condițiile muncii însuflețitoare desfășurată în toate domeniile de activitate de întregul nostru popor, pentru întîmpinarea cu noi realizări a celui de-al X-lea Congres al Partidului Comunist Român și a aniversării unui sfert de veac de la eliberarea patriei de sub jugul fascist.

Marile înfăptuiri obținute în acești 25 de ani — *spunea tovarășul* Nicolaie Ceaușescu *la Conferința Națională a Cadrelor Didactice* — în dezvoltarea economiei, în îmbunătățirea condițiilor de viață materiale și culturale, în înflorirea învățămîntului de toate gradele demonstrează justețea politicii marxist-leniniste a partidului nostru, care aplică în mod creator adevărurile generale ale ideologiei proletariatului la condițiile concrete ale țării noastre ; ele sînt rodul eforturilor susținute ale clasei muncitoare, țărănimii, intelectualității, ale întregului popor, care înfăptuiește neabătut politica Partidului Comunist Român.

Cu ocazia împlinirii a 20 de ani de la înființarea Societății de științe naturale și geografie și apariția primului număr al revistei „Natura", am primit scrisori din partea colaboratorilor, pe care le publicăm mai jos.

Mulțumim pe această cale tuturor celor care ne-au scris, precum și tuturor colaboratorilor, care prin activitatea desfășurată au contribuit la ridicarea prestigiului Societății și revistei „Natura".

Academician prof. NICOLAE SĂLĂGEANU
Președintele Societății de științe biologice

În mai 1949 a fost înființată Societatea de științe naturale și geografie din țara noastră cu sarcina să continue și să dezvolte tradițiile vechilor societăți științifice din țara noastră în aceste specialități. Cu sprijinul P.C.R., al Ministerului Învățământului și al altor instituții din țara noastră, membrii societății au activat intens, căutînd să dea Societății, posibilitatea cuprinderii tuturor cadrelor din învățămînt și din cercetarea științifică în aceste domenii. Activitatea societății s-a dezvoltat treptat și s-a diferențiat. În 1968 Societatea de științe naturale și geografie s-a scindat în trei asociații științifice distincte și anume în Societatea de științe biologice, Societatea de științe geografice și în Societatea de științe geologice.

Societatea de științe biologice activează în prezent în 9 secții și anume secția de botanică, secția de zoologie, secția de fiziologie vegetală, secția de fiziologie animală, secția de genetică, secția de hidrobiologie, secția de microbiologie, secția de biochimie și secția didactică. Toate aceste secții țin ședințe de comunicări în care se prezintă și se analizează lucrările științifice ale membrilor, se fac dări de seamă asupra participării membrilor societății la diferite manifestări științifice internaționale, se prezintă conferințe și referate asupra stadiului actual al cercetării științifice în anumite domenii ale biologiei etc. Se analizează planuri de învățămînt, programe și manuale școlare de învățămînt mediu și de învățămînt superior, făcîndu-se propuneri de ameliorare. Alte forme de activitate sînt taberele-curs, consfătuiri, excursii științifice etc.

Societatea de științe biologice editează revista Natura — Seria biologie și volume de Comunicări pentru fiecare secție a societății, indexul botaniștilor, indexul zoologilor din R.S. România, determinatoare de plante și de animale etc.

Societatea de științe biologice din R.S. România are relații de colaborare științifică și de schimb de publicații științifice, cu multe societăți biologice de peste hotare.

Bilanțul de activitate al Societății de științe naturale și geografie și al Societății de științe biologice pe cele două decenii este pozitiv și prin munca stăruitoare și entuziastă a membrilor săi va ajunge la frumoase realizări în viitorul apropiat.

Dr. docent ION T. TARNAVSCHI
Profesor universitar, Facultatea de biologie, Bucureşti

Societatea de ştiinţe naturale şi geografie din R.P.R., astăzi Societatea de ştiinţe biologice din R.S.R., înfiinţată în luna mai 1949, a funcţionat pe secţiile (direcţiile) de botanică, zoologie, geografie, geologie şi didactică. În cadrul acestor secţii s-a dus o bogată şi susţinută activitate care a contribuit la o orientare mai justă a întregii activităţi a naturaliştilor în spiritul nou de dezvoltare a învăţământului şi cercetării ştiinţifice, după eliberarea ţării noastre de sub jugul fascist şi mai ales după reforma învăţământului (1948). În acest sens un număr însemnat de cadre didactice din învăţământul superior şi de cultură generală şi-a dat obolul neprecupeţit, cu convingere şi abnegaţie, participînd la conferinţele, sesiunile ştiinţifice, de comunicări, simpozioanele organizate de Societate, precum şi prin articole scrise la revista „Natura". Cu toţii au căutat să răspundă cu cinste — pe baza unei largi şi permanente colaborări — cerinţelor momentului respectiv, în marea acţiune de realizare a întregii munci instructiv-educative a cadrelor didactice.

Secţia Botanică a Societăţii a încercat să se achite de nobilele ei sarcini care i-au revenit în acel angrenaj de acţiuni duse sub îndrumarea partidului nostru. În cele două decenii care s-au scurs, activitatea depusă poate fi eşalonată în diferite etape.

O primă etapă a fost aceia din primul deceniu de fiinţare (1949—1959); în a doua etapă s-a pus accentul pe activităţi legate de cercetarea ştiinţifică şi orientarea ei în anumite domenii ale biologiei; a treia etapă, este aceia în care ne găsim, şi care a început după ultima Conferinţă pe ţară (1968), care a dus la o diversificare mai pronunţată a întregii activităţi în cadrul a 9 secţii. Secţia Botanică şi-a desfăşurat munca în diferite direcţii, aprofundînd conţinutul ei. Pe lîngă sprijinul dat secţiilor surori şi mai ales celei Didactice în analiza unor programe de învăţămînt şi manuale, precum şi în elaborarea unor tematici de manuale, Secţia Botanică a organizat în mod regulat şedinţe periodice de comunicări ştiinţifice, a căror lucrări au apărut în cele 9 volume anuale de „Comunicări de botanică"; a organizat mese rotunde de discuţii în probleme de orientare şi consolidare a cercetărilor de geobotanică, care s-au sprijinit pe experienţa acumulată şi schimbul de vederi realizat în consfătuirile de geobotanică pe ţară, organizate aproape anual, începînd din 1958, în diferite ţinuturi ale patriei noastre (Moldova, Transilvania, Oltenia, Banat, Bucovina, Dobrogea şi Delta Dunării, a 7-a fiind în curs de organizare în Maramureş). La aceste consfătuiri au participat cadre didactice de specialitate din învăţămîntul superior (universităţi, institute agronomice, Institutul politehnic-silvicultură, institute de cercetări departamentale şi ale Academiei R.S.R.). La aceste consfătuiri, cercetarea teoretică s-a îmbinat strîns cu cea aplicativă şi invers, contribuind astfel la lămurirea unor principii şi metode care trebuie să stea la baza unor astfel de preocupări de activitate ştiinţifică ţintind o cunoaştere mai bună ştiinţifică, unitară, a vegetaţiei naturale în vederea valorificării ei mai bune în economia ţării noastre.

Întreaga activitate a Secţiei Botanică a avut şi scopul ca membrii ei să se cunoască reciproc mai bine, să ajungă la un ţel comun de a vedea dezvoltarea şi progresul botanicii (în sens larg) prin schimburi de experienţă totdeauna utile şi la o armonioasă colaborare pentru un viitor luminos al acestei nobile ştiinţe — scientia amabilis — care este Botanica.

Academician ALICE SĂVULESCU
Director, Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei R.S.R.

Sper că sînt în asentimentul tuturor cititorilor revistei „Natura" de a felicita colectivul revistei pentru munca depusă și datoria împlinită timp de 20 de ani.

Revista „Natura" în timpul celor două decenii de apariție și-a îndeplinit un dublu rol. A adus la cunoștința maselor mai largi de cititori informații la zi privind diferitele probleme generale ale biologiei, necesare fiecărui cetățean cu o pregătire școlară organizată. Alt rol important al revistei a fost de a ajuta pe profesorii de biologie din învățămîntul de cultură generală și licee să fie la curent în mod sintetic și sistematic cu progresele uriașe pe care cercetările în științe biologice le-au făcut în ultimii ani, elemente pe care unii cu greu și le pot apropia fiind răspîndiți în toate unghiurile țării.

Revista „Natura" s-a ocupat și de probleme metodologice. A publicat și unele materiale rezultate din cercetarea științifică a membrilor societății, a publicat recenzii, s-a preocupat de evenimentele importante științifice din țara noastră și de peste hotare.

Despărțirea revistei, în anul 1961, în Seria Geologie-Geografie și Seria Biologie a ușurat mult sistematizarea materialului pentru îndeplinirea celor două obiective importante, obiective ce i-au rămas și de acum înainte ca organ al Societății de științe biologice.

La aniversarea de aproape un sfert de veac de activitate, urăm colectivului de redacție, colaboratorilor și cititorilor realizarea unei perfecte armonii între țelurile celor dintîi și dorințele celor mulți.

Dr. docent NICOLAE BOTNARIUC
Profesor universitar, Facultatea de biologie, București

Două decenii de apariție a revistei „Natura" marchează o dată importantă în opera de popularizare a științei, de ridicare a nivelului cultural și al preocupărilor intelectuale ale publicului nostru.

Revista, cuprinzînd inițial nu numai domeniul biologiei ci și cel al geografiei și geologiei (după profilul societății), a reprezentat un sprijin substanțial în activitatea profesorilor de științe naturale și pe plan mai general, în informarea unui public mai larg.

După reorganizarea societății și înființarea Societății de științe biologice — fapt ce corespunde procesului general de diferențiere a științelor, „Natura" a căpătat un profil nou — cel pur biologic. Prin aceasta a devenit posibilă o tratare mai cuprinzătoare și totodată mai adîncă a marilor probleme ale biologiei moderne. Este de asemenea un fapt pozitiv că în forma ei actuală revista nu mai publică cercetări originale de specialitate, care nu corespundeau profilului și destinației acestei publicații.

Organizarea materialului și tematica revistei sînt bine gîndite și judicios întocmite. O valoare deosebită o au studiile publicate în revistă. Redactate de specialiști cu o înaltă calificare, lucrînd în domeniile respective, aceste puneri la punct a problemelor mari care frămîntă pe biologi, aduc un serviciu esențial în informarea științifică mai ales a cadrelor didactice din învățămîntul mediu.

La fel de prețioasă este rubrica consacrată biologiei în școală, deschizînd largi posibilități de schimb de experiență și de generalizare a celor mai bune metode de predare a științelor biologice.

Considerăm că revista, prin materialele publicate, prin modul de tratare a problemelor, are nu numai un rol informativ ci şi cel, poate şi mai important, de formare a unei concepţii corecte ştiinţifice despre lumea vie, despre legile evoluţiei ei.

În încheiere, cu ocazia acestei aniversări ţinem să urăm deplin succes colectivului care lucrează la editarea revistei şi tuturor colaboratorilor ei care prin munca lor contribuie la bunul mers al şcolii noastre.

Profesor emerit ALEXANDRU DABIJA

Liceul nr. 1 „Nicolae Bălcescu", Bucureşti

De la apariţia sa (iulie 1949) şi pînă în prezent, revista Natura a satisfăcut la un nivel superior — mereu crescînd — cerinţele de informare şi documentare ştiinţifică a cititorilor ei, intensificînd continuu sprijinul acordat procesului de învăţămînt. Într-adevăr, tematica revistei este strins legată de problemele învăţămîntului, de ridicarea nivelului ştiinţifico-metodic al profesorilor de biologie. Marea majoritate a articolelor publicate în revista Natura ne-au fost deosebit de utile nouă, profesorilor de biologie din învăţămîntul de cultură generală, contribuind la ridicarea nivelului nostru ştiinţific, a măiestriei pedagogice. Cercetînd materialele revistei, noi am putut să contribuim cu forţe sporite la adîncirea conţinutului ştiinţific al procesului de învăţămînt şi la legarea lui cu practica, cu viaţa, multe articole avînd legătură directă cu materia ce se predă în şcoală.

Dacă orientarea ideologică şi informaţia ştiinţifică constituie elemente de bază ale pregătirii de specialitate, în activitatea didactică un loc de seamă îl ocupă şi metodica predării, iar revista Natura s-a preocupat an de an, tot mai mult de activitatea metodico-ştiinţifică, publicînd materiale de informare şi documentare asupra unor probleme de predare a ştiinţelor biologice în şcoală.

Revista Natura are o contribuţie substanţială şi în problema legării învăţămîntului de practică, problemă care constituie cea mai importantă sarcină actuală a şcolii. În acest scop s-au publicat numeroase articole de lucrări practice de laborator, experienţe demonstrative, aplicaţii practice pe teren etc.

Împletind informaţia teoretică cu variate activităţi practice, revista Natura a contribuit la o mai bună organizare şi desfăşurare a activităţii didactice, edificînd pe profesori asupra multor probleme de specialitate şi metodică, ajutîndu-i la actualizarea manualelor, la predarea lecţiilor la un nivel mai înalt, la creşterea eficienţei procesului instructiv-educativ.

Datorită acestei activităţi, revista Natura, organ de informare şi documentare ştiinţifică ocupă astăzi un loc bine meritat printre celelalte reviste care apar la noi, contribuind cu bune rezultate la dezvoltarea ştiinţelor biologice în ţara noastră.

Conferenţiar universitar Dr. ION POPESCU

Secretar general al S.S.B. din R.S.R.

Cu ocazia celei de-a XX-a aniversări de la apariţia revistei „Natura", organ al Societăţii de ştiinţe biologice, urez noi succese în îndeplinirea sarcinilor ce-i revin pe linia perfecţionării şi modernizării învăţămîntului general şi liceal.

Solicităm cu această ocazie ca revista „Natura" să reflecte în paginile sale tot mai multe materiale, din foarte multiple domenii ale biologiei, venind în acest

fel în sprijinul celor ce se ocupă cu aceste probleme, drum pe care se află în momentul de față.

Revista „Natura", prin rolul ei, este chemată să răspîndească în rîndul biologilor și a tuturor iubitorilor naturii, noile cuceriri ale științelor biologice.

Felicit și totodată urez noi succese colectivului de muncă al revistei pentru activitatea depusă în asigurarea calității materialelor și a modului de prezentare a revistei.

Academician prof. EMIL POP
Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj

Felicit revista „Natura" pentru nobila sa misiune, împlinită cu vrednicie, de a fi cultivat timp de două decenii interesul publicului românesc pentru natură, pentru plăsmuirile ei și pentru viață sub toate aspectele ei.

De-a lungul celor 20 de ani de existență ea a știut să lupte pentru o veridică și profundă concepție biologică, pentru infiltrarea ei în corpul didactic și în tineretul școlar, pentru încetățenirea metodelor optime în învățămîntul biologic și geografic, pentru o acțiune salutară de ocrotire a monumentelor noastre naturale și pentru popularizarea principalelor personalități din trecutul și prezentul biologiei românești.

Urez deplin succes și prosperitate revistei „Natura" în deceniile ce urmează.

Prof. univ. dr. docent MIHAI A. IONESCU
Membru corespondent al Academiei, Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei R.S.R.

Ca vechi membru al Societății de științe biologice și al Societăților care au precedat-o — Societatea de Științe Naturale și Geografie din R.P.R., iar mai veche ca aceasta Societatea Naturaliștilor din România — nu pot să nu salut cu entuziasm aniversarea a 20 de ani de la apariția revistei Natura. Dar nu numai ca membru fondator al Societății de Științe Naturale și Geografie apreciez revista Natura, ci ca unul care am socotit ca o datorie de a contribui în măsura posibilităților mele la dezvoltarea continuă a revistei, de a sprijini mersul ei, de a realiza țelurile pe care le-a urmărit. Cei douăzeci de ani de existență sînt o dovadă a faptului că pentru apariția fiecărui număr al acestei reviste se lucrează cu multă chibzuință, cu grijă și cu multă tragere de inimă, reușind astfel să ofere naturaliștilor și geografilor o publicație utilă, științifică, în pas cu dezvoltarea științelor naturii. Cei care s-au ocupat vreodată cu conducerea unei publicații pot să aprecieze ce muncă se duce pentru a satisface toate cerințele ce se cer unei publicații ce trebuie să corespundă din foarte multe puncte de vedere. Și revista Natura a reușit să facă față sarcinilor ce i-au fost încredințate și să ajungă astfel să sărbătorească astăzi douăzeci de ani de existență. Și ca un simplu cititor al revistei Natura trebuie să mărturisesc că am găsit de fiecare dată cînd a apărut un număr, o seamă de lucruri care m-au interesat, uneori chiar foarte mult. Trăim astăzi într-o epocă în care științele cunosc un avînt de dezvoltare nemaiîntîlnit altă dată. Avizi de aflarea noului în specialitățile de care ne preocupăm, urmărim permanent publicațiile de specialitate. Un loc de seamă în rîndul acestora îl ocupă și revista Natura a cărui conținut a cunoscut an de an creșteri remarcabile.

Ca încheiere urez revistei continuarea mersului său ascendent cu convingerea fermă că va mai serba și mai departe o serie întreagă de aniversări.

Profesor CEZARA POPOVICI
Inspectoare la Inspectoratul scolar al Municipiului Bucureşti

Prin conţinutul său, revista Natura este utilă în ansamblul său profesorilor de ştiinţe biologice, atît prin informarea ştiinţifică de actualitate, cît şi sub aspectul transmiterii unor experienţe pozitive acumulate din punct de vedere metodic (capitolul „Biologia în şcoală") de către cadrele fruntaşe cu mai multă iniţiativă, pasiune etc.

Pe de altă parte se constată că foarte adesea unele articole din revistă reprezintă un valoros material documentar şi pentru redactarea unor lucrări în vederea promovării gradelor didactice, pentru comunicări ştiinţifice în cadrul sesiunilor bienale organizate de inspectorate etc.

Pentru activitatea viitoare, recomand publicarea unor articole cu tema „Monumente ale naturii" sau „Specii ocrotite"; o ilustrare mai bună a articolelor; la rubrica „Biologia în şcoală" să se publice articole privind „Formarea concepţiei materialist-dialectice despre lume (sau lupta pentru ateism) prin predarea diferitelor capitole din botanică, zoologie, biologie etc.; să fie prezentată metodica diferitelor lucrări practice prevăzute în programa actuală; să se prezinte sub aspect metodic şi conţinutul unor ore de dirigenţie cu elemente biologice ca de exemplu în primul rînd temele de igienă şi de fiziologie sexuală introduse în programa de dirigenţie obligatorie a claselor V—VIII. Se constată în munca de teren că se simte nevoia unor îndrumări pe această linie.

Profesor CONSTANTIN PETRICU
Director, Liceul nr. 37, Bucureşti

S-a spus, pe bună dreptate, că istoriei nu-i sînt străine coincidenţele.

Nu întîmplător sărbătorim împlinirea celor douăzeci de ani de rodnică activitate a revistei în anul în care întregul popor — condus de partid — munceşte cu avînt pentru întîmpinarea celui de-al X-lea Congres al P.C.R. cu noi realizări şi cinsteşte împlinirea luminosului sfert de veac de la eliberarea patriei.

Ne este tuturora clar că numai în condiţiile noii orînduiri revista noastră a putut să-şi găsească drumul pentru desfăşurarea unei valoroase activităţi, menită să sprijine profesorii de biologie — acei slujitori ai şcolii care au sarcina să-i facă pe elevi să pătrundă tainele naturii şi să înţeleagă problemele de bază ale biologiei, ale vieţii, să contribuie prin aceasta la conturarea sferei de cultură generală.

Ca profesor de biologie am aşteptat cu viu interes apariţia fiecărui număr al revistei. În cuprinsul ei — ani de-a rîndul — am găsit valoroase date şi informaţii privind stadiul problemelor de bază ale biologiei; cu aceiaşi nerăbdare şi curiozitate am urmărit truda şi pasiunea atîtor valoroşi colegi care au împărtăşit în paginile revistei, din nobila lor muncă la catedră, de continuă îmbunătăţire a materialului didactic, a folosirii mijloacelor audio-vizuale, în organizarea de excursii cu teme biologice, în activitatea cercurilor de elevi.

Răsfoind cu răbdare sutele de pagini ale revistei din această cincime de veac, îmi dau seama de valoarea acestui material, care întruchipează stima şi dragostea profesorilor pentru obiectul pe care-l predau.

Nu poate fi trecută cu vederea, la această aniversare contribuţia revistei la creşterea calitativă a procesului instructiv-educativ prin popularizarea activităţii din taberele-curs organizate de Societatea de ştiinţe biologice, formă a pregătirii post-universitare.

Continuînd ascendent preţioasa contribuţie la ridicarea nivelului predării disciplinelor biologice, revista va putea face dovada locului, rolului şi importanţei predării acestora în şcoala de cultură generală şi liceu, pentru formarea culturii generale.

Pentru viitor, din inimă, mult succes!

Profesor MIHAI BEJENARU

Liceul „Ştefan cel Mare", Cîmpulung Moldovenesc

Am făcut cunoştinţă cu revista Natura, la început în calitate de student, iar mai tîrziu ca profesor, cînd pe nesimţite optica cu care priveam conţinutul revistei s-a schimbat radical, fiindcă începuse să corespundă tot mai mult nu numai profilului pregătirii mele, ci şi preocupărilor profesionale.

Revista Natura, reprezintă pentru mine, pe de o parte un izvor de informare şi documentare în specialitate şi metodică, deosebit de utilă în activitatea didactică, izvor la care n-ar trebui să renunţe niciun profesor de biologie, iar pe de altă parte, principalul stimulent în munca de cercetare metodică.

Publicarea în paginile revistei a primului meu articol (1961), a însemnat mobilul unei reacţii în lanţ, care-mi dă dreptul să fiu considerat astăzi unul dintre colaboratorii săi.

Nivelul ştiinţific al revistei, diversitatea problemelor abordate, o impun ca necesară şi valoroasă pentru procesul de învăţămînt. Pe lîngă problemele de specialitate, sînt bine venite pentru profesorii de biologie, problemele activităţii la clasă şi în afara clasei cu elevii, discuţiile şi opiniile despre programe şi metodele de predare, organizarea de excursii cu elevii şi itinerariile acestora, lucrările practice, activitatea în cadrul cercurilor tinerilor naturalişti etc.

Astăzi, în paginile revistei şi-ar putea găsi un loc mai larg preocupările privind modrenizarea învăţămîntului biologic şi aspectele care privesc pe viitorii biologi (cercetători sau pedagogi), pentru a apropia de revistă încă din timpul studenţiei pe cei care s-au dedicat studiului naturii, în folosul lor şi al învăţămîntului.

Profesor IOAN C. VOICULESCU

Cercetător ştiinţific principal, Institul de ştiinţe pedagogice

Două decenii de existenţă, două decenii de realizări, răboj crestat pe un drum vechi, bătătorit de peste 100 de ani, de la apariţia primului număr al revistei „Natura" (Isis), etapă de respiraţie a unei munci susţinute şi fructuoasă a actualei forme.

Bilanţul acestei munci oferă, pe de o parte posibilitatea conturării unor concluzii critice asupra realizărilor, iar pe de altă parte stabilirea programului de viitor.

Consider că, în general, şi revista Natura-Seria Biologie care îşi sărbătoreşte astăzi 20 de ani, a mers pe drumul trasat de întemeietorii revistei „Isis" — Iuliu Baraş, N. Creţulescu etc. Ea a fost în acelaşi timp organul de informare ştiinţifică a cadrelor didactice, precum şi de popularizare a unor probleme de o mai largă circulaţie pentru aceia care fără o pregătire specială, au dorit şi doresc să pătrundă în tainele acestei ramuri a ştiinţelor naturii.

În paginile revistei au fost publicate alături de articolele unor personalităţi consacrate din lumea biologilor noştri, şi încercările timide ale cadrelor didactice tinere care, încurajate, au primit acel îndemn animator, ce le-a înaripat dorinţa de a continua încercările făcute şi apoi de a se îndrepta spre cercetarea ştiinţifică.

Aş propune ca în viitoarea etapă revista să rezerve — cu caracter permanent — un spaţiu pentru rubrica „Opinii", unde să fie publicate chiar şi cele mai îndrăzneţe păreri ale colaboratorilor săi, asupra problemelor legate direct de activitatea didactică.

De asemenea, cred că este bine ca revista să-şi păstreze caracterul accentuat de informare ştiinţifică în special a cadrelor didactice din învăţămîntul de cultură generală.

Cu acest prilej urez conducătorilor şi colaboratorilor revistei Natura — Seria Biologie, să poarte mai departe cu fermitate făclia aprinsă de întemeietorii acestui minunat instrument de propagandă ştiinţifică românească şi să o facă să strălucească tot mai viu.

ALGELE MICROSCOPICE, O NOUĂ SURSĂ DE HRANĂ ÎN VIITORUL APROPIAT

Acad. prof. *N. SĂLĂGEANU, Bucureşti*

Unele alge cu corp mare, sînt folosite în hrana animalelor domestice şi chiar a omului, de către locuitorii de pe ţărmurile oceanelor, mai ales în Orientul Îndepărtat.

Dintre algele microscopice, se foloseşte ca aliment specia *Spirulina plantesis,* care creşte în locurile sărate din jurul lacului Ciad, din partea de nord-vest a Saharei. În apa acestor lacuri, alga de mai sus creşte în stare aproape pură, în cantitate mare. Populaţia din aceste regiuni, scoate alga cu ajutorul unor site şi o deşartă în gropi scunde, făcute în nisip. Excesul de apă se scurge în nisip, iar biomasa algei, se usucă sub acţiunea razelor soarelui dogoritor. Turtele uscate, de culoare albastră închisă, pot fi păstrate timp îndelungat, se comercializează pentru pregătirea hranei. Ele se fierb cu apă şi terciul obţinut se consumă. Analiza chimică a arătat că biomasa acestei alge conţine peste 50% substanţe proteice, justificîndu-se folosirea ei în alimentaţie.

Cultura artificială a algelor microscopice a început în primul război mondial. La început, alga microscopică *Chlorella* a fost folosită de O. Warburg ca plantă de experienţă în cercetări asupra fotosintezei. În decursul celui de-al doilea război mondial, Harder şi von Witsch au urmărit să obţină cu ajutorul algelor microscopice din grupa Diatomeelor, producţie de ulei vegetal. Deşi ei nu au ajuns la rezultatul dorit, cercetările în vederea culturii în masă a algelor s-au introdus treptat în toate statele civilizate. Ele sînt justificate din punct de vedere teoretic de următoarele considerente : ciclul de viaţă al unor alge microscopice este de obicei scurt, de o zi, şi chiar mai scurt de o zi. Prin această însuşire a lor, de înmulţire rapidă, se pot obţine multe recolte pe an, de obicei la 3—4 zile cîte una, sau chiar mai multe recolte pe zi. În totalitate, prin însumarea tuturor recoltelor dintr-o perioadă de vegetaţie, se poate obţine o cantitate de biomasă cu mult mai mare decît la oricare plantă superioară de cultură. De la algele microscopice, se foloseşte întreaga biomasă, pe cîtă vreme la plantele de cultură recolta constă numai în unele organe valoroase. De exemplu de la grîu, boabele sînt partea cea mai valoroasă, în timp ce paiele au o valoare mai scăzută, iar rădăcinile nici nu se recoltează. Unele alge microscopice conţin o cantitate mare de substanţe proteice, în genere peste 40% din biomasa uscată, iar la unele ea ajunge la 50% sau chiar la 60%. Cantitatea de celuloză în membranele algelor microscopice este

cu mult mai redusă, la unele putînd lipsi complet. Lignina lipseşte. În afară de substanţe proteice, algele conţin ulei în proporţie de 20—30% şi glucide (substanţă din grupa zaharurilor) în proporţie de 20—30%. Conţinutul în vitamine este relativ ridicat. Mai ales carotina, precursoarea vitaminei a, acidul nicotinic, riboflavina şi tiamina se găsesc în cantitate mare, dar sînt prezente toate vitaminele necesare animalelor şi omului. Se apreciază că o cantitate de 250 g biomasă uscată de alge microscopice, acoperă nevoia în substanţe proteice şi în vitamine a unui om adult în decurs de 24 ore.

Cercetătorii din diferite ţări, urmăresc să selecţioneze din natură algele microscopice cele mai potrivite pentru cultura în masă, orientîndu-se după cantitatea şi calitatea biomasei, după uşurinţa culturii algei respective, după posibilităţile recoltării şi a prelucrării uşoare a biomasei. Cele mai numeroase cercetări, s-au efectuat pînă în prezent cu alge microscopice verzi, aparţinînd genurilor *Chlorella, Dunaliella, Chlamydomonas, Scenedesmus, Ulotrix, Ankistrodesmus.* Dintre Diatomee, s-a luat în cercetare genul *Nitzschia,* dintre algele albastre, *Oscillatoria, Nostoc* şi *Spirulina,* iar dintre algele roşii, *Porphyridium.*

Izolarea din natură se face cultivînd algele pe o soluţie minerală nutritivă prinsă în masa gelatinoasă cu ajutorul gelozei adăugate. Ţinînd la lumină eprubetele însămînţate, algele formează colonii la suprafaţa mediului de cultură. Se examinează la microscop coloniile, şi dacă ele conţin specia pe care o bănuim a fi productivă, o trecem pe soluţii nutritive ţinute la lumină şi urmărim creşterea ei şi biomasa obţinută.

Soluţiile nutritive conţin diferite săruri cu elementele N, P, K, Mg, Fe, sub formă asimilabilă. De obicei se mai adaogă şi urme de săruri cu Mn, Cu, Mo, Bo şi Zn. Cantitatea sărurilor se stabileşte prin experienţe preliminare, cultivînd alga în multe variante, pe soluţii nutritive cu proporţii diferite ale sărurilor.

Tot prin experienţe preliminare, se stabilesc şi celelalte condiţii optime ale creşterii algelor. La cele mai multe specii temperatura optimă este de obicei între 25—30°C. Intensitatea optimă a luminii la cele mai multe alge este în jur de 10 000 lucşi. Reacţia chimică optimă a mediului de cultură este cea neutră, slab acidă sau slab alcalină. Concentraţia optimă a bioxidului de carbon în soluţia nutritivă este aceea care este în echilibru cu concentraţia CO_2 din aer, între 1 şi 5%.

În experienţe de laborator, toţi factorii de mai sus ai mediului înconjurător se menţin relativ uşor în condiţii optime. Temperatura aerului de laborator este în jurul a 20—25°. Lumina în jurul de 10 000 lucşi se obţine relativ uşor, folosind tuburi luminescente situate la aproximativ 10 cm de suprafaţa culturii. Concentraţia CO_2 se menţine barbotînd în soluţie nutritivă aer, ce conţine între 1 şi 5% CO_2, iar reacţia chimică a soluţiei nutritive se corectează, adăogînd după nevoie HNO_3 (acid azotic) sau NH_4OH (hidrat de amoniu). Prin astfel de cercetări de laborator s-au obţinut în lumină intensă producţii mari de biomasă uscată, mergînd pînă la 150—160 g la m^2 în timp de 24 ore, cu conţinut ridicat de substanţe proteice, pînă la 40—50%.

Cultura în masă a algelor unicelulare cu scopul producţiei de alimente nu poate fi făcută în laborator, din cauza luminii electrice prea scumpe. Din această cauză, cercetătorii s-au orientat spre cultura în

masă de alge microscopice sub cerul liber, la lumina gratuită venită de la soare. Greutăţile întîmpinate sînt relativ mari şi ele nu au fost învinse toate pînă în prezent, din care cauză cercetările continuă.

Sub cerul liber, temperatura oscilează, atît în cursul anului, cît şi în decurs de 24 ore. În regiuni temperate se folosesc zilele din decursul perioadei de vegetaţie a plantelor superioare — din aprilie pînă în octombrie. Temperatura soluţiei nutritive de obicei nu se corectează, întrucît încălzirea suspensiei în cazul temperaturilor suboptimale, sau răcirea ei în cazul temperaturilor supraoptimale necesită o cantitate prea mare de energie.

Intensitatea luminii nu se modifică nici ea, ci cercetătorii caută ca prin cultivatoare scunde, cu suspensie densă de alge şi cu o agitare puternică a ei, să obţină o iluminare globală a tuturor celulelor, în jurul a 10 000 lucşi pentru fiecare celulă în parte. Prin agitarea culturilor dese, unele celule stau timp scurt la lumina puternică de la suprafaţa suspensiei şi apoi ajung timp mai îndelungat la lumina scăzută din straturile mai adînci ale ei. Prin acest procedeu, lumina solară este slăbită şi adusă la optim de către înseşi celulele algei. Ele se comportă ca în lumina intensă întreruptă des, pe care celulele verzi o suportă bine, iar fotosinteza decurge cu o intensitate mai mare decît în fazele de lumină însumate.

Deoarece în fotosinteză sînt folosite numai razele de lumină căzute asupra celulelor verzi, iar cele reţinute de moleculele de apă nu sînt folosite, ci ridică în mod dăunător temperatura suspensiei, se imaginează cultivatoare scunde, cu suspensie densă, cercetătorii orientîndu-se în această privinţă, după adaptarea frunzelor la condiţiile de folosire a luminii, frunzele avînd o grosime mai mică de 1 mm.

Reacţia chimică a soluţiei nutritive se menţine la optim prin controlul zilnic şi prin adăugarea de acid azotic sau de hidrat de amoniu după nevoie. Prin folosirea unor substanţe azotoase adecuate, cum sînt NH_4NO_3 (azotatul de amoniu), sau a ureei, reacţia chimică a suspensiei oscilează mai puţin.

Bioxidul de carbon se introduce pe cale artificială din cilindri de oţel, din emanaţii vulcanice sau din arderea hidrocarburilor.

Din cauza încălzirii puternice a suspensiei de alge în cultivatoare închise, se folosesc sub cerul liber aproape exclusiv cultivatoare deschise, în care suspensia vine în contact direct cu aerul din natură. În ele temperatura se menţine mai coborîtă prin evaporarea relativ intensă a apei din suspensia de alge. Totodată bioxidul de carbon trece din suspensie în aer, unde se găseşte în concentraţia 0,3 cm^3 la litru. Cea mai mare cantitate a bioxodului de carbon introdus în suspensie difuzează în aer şi numai o mică parte, în jur de 10%, este asimilată de alge.

În vederea bunei absorbţii a luminii, a CO_2 şi a sărurilor minerale, suspensia algei este agitată în decursul întregii zile. La instalaţiile mici, agitarea poate fi efectuată cu ajutorul curentului de aer cu CO_2, care barbotează în suspensie. La instalaţiile mai mari se folosesc de obicei agitatoare mecanice, puse în mişcare de motoare electrice, sau se pune în mişcare întreaga masă a suspensiei, cu ajutorul unor pompe centrifuge.

În culturile sub cerul liber, vîntul aduce spori a numeroase microorganisme, iar alte microorganisme sînt aduse prin apa folosită la alcătuirea soluției nutritive. Microorganismele apărute se pot înmulți și ele în suspensie. Unele sînt mari consumatoare de alge microscopice, cum sînt de ex. protozoarele, rotiferele. Altele, de ex. bacteriile, pot parazita celulele algei. Ele pot pătrunde în interiorul celulelor. S-au descris și cazuri de viroze la alge, datorite unui virus care distruge celulele algei. În cazul în care sînt asigurate condițiile optime vieții algei pe care o cultivăm, înmulțirea celulelor are loc repede, dar microorganismele străine rămîn cu mult în urmă ca număr de indivizi și ca biomasă, încît nu se iau măsuri speciale de combatere. În cazul în care celulele algei se înmulțesc încet, contaminarea cu microorganisme străine este dăunătoare și poate compromite cultura. Măsurile de combatere a dăunătorilor cu substanțe chimice sau cu antibiotice sînt în curs de cercetare.

Recoltarea are loc de obicei odată pe zi, sau la 3—5 zile. În vederea atingerii acestui scop, se pompează jumătate, pînă la trei sferturi din suspensie în rezervoare mari. Cea mai mare parte a celulelor se depune pe fundul rezervorului. Suspensia mai deschisă la culoare și cu mai puține celule din partea superioară a rezervorului se completează cu săruri minerale și cu apă și se introduce din nou în cultivator. Suspensia mai densă depusă, se centrifughează obținîndu-se o biomasă de consistența smîntînii, care conține în jur de 10% substanță uscată. Aceasta este uscată după tehnica preparării laptelui praf. Se obține o făină de alge, care se poate păstra în saci de polietilenă bine închiși.

În ultimii 20 de ani, în diferite state înaintate, s-au elaborat și brevetat numeroase instalații pentru cultura în masă a algelor. Fiecare din ele, prezintă unele avantaje, dar nici una nu a reușit pînă în prezent să producă o biomasă la un preț scăzut, comparabil cu al celorlalte alimente bogate în substanțe proteice. Din această cauză, cultura în

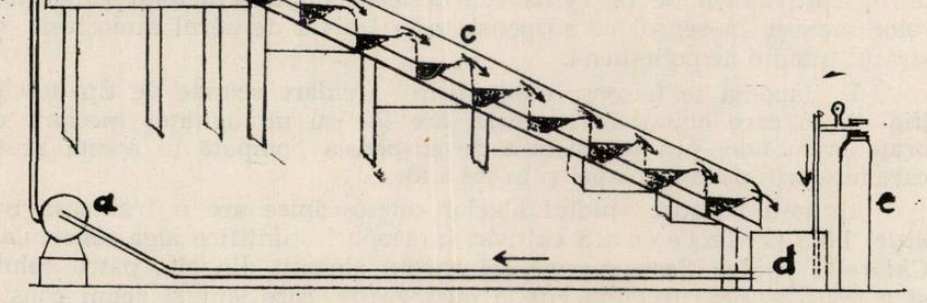


Fig. 1. Schema de funcționare a cultivatorului în formă de cascade de la Tjebon (R. S. Cehoslovacă).

Cu ajutorul pompei *a* suspensia este pompată în rezervorul *b*, de unde cade sub formă de cascade în rezervoarele de pe treptele C și se adună în rezervorul *d*. Aici se introduce CO_2 din cilindrul de oțel *e* și intră din nou în circuit.

masă a algelor este restrînsă pe suprafeţe mici. Cel mai mare cultivator din Europa, din localitatea Tjebon din R. S. Cehoslovacă, are o suprafaţă iluminată a suspensiei de 900 m^2. Acest cultivator este montat pe acoperişul unei sere, înclinat spre sud. În fig. 1 redăm o secţiune longitudinală prin acest cultivator, care aparţine Academiei de Ştiinţe a R. S. Cehoslovacă. Suspensia este pompată cu ajutorul pompei centrifuge *a* în rezervorul *b*, la marginea de sus a cultivatorului. Din rezervorul *b*, suspensia curge pe acoperişul în formă de trepte, formînd cîte o cascadă la fiecare treaptă şi agitînd în acest mod, suspensia. La marginea inferioară a acoperişului, suspensia este colectată în rezervorul *d*, iar de aici, după introducerea CO_2 din tubul de oţel *e*,

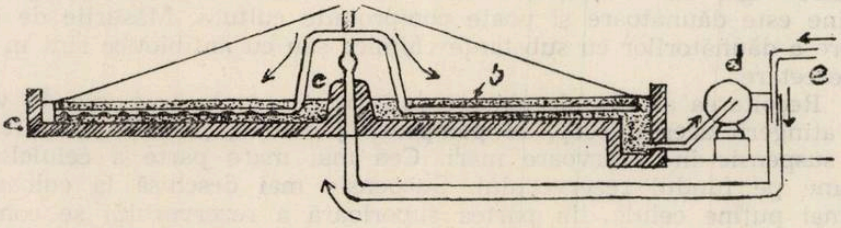


Fig. 2. Secţiune transversală prin cultivatorul japonez.

Din cuveta circulară *a*, suspensia *b*, este pompată de pompa *d*, şi după ce s-a introdus CO_2 prin tubul *e*, va intra din nou în cuveta *b*, prin braţele agitatorului *C*. Suspensia iese prin orificiile de pe agitator, orientate în jos şi înapoi, punînd agitatorul în mişcare, prin reacţie.

intră din nou în circuit, după cum arată săgeţile din fig. 1. Producţia de biomasă este în jur de 15 g substanţă uscată/m^2/zi. Conţinutul în substanţe proteice este de 52%. Se cultivă *Scenedesmus quadricauda*.

În R. P. Polonă, la Tylitş, s-a instalat un cultivator format din tuburi lungi de polietilenă, prin care curge apă minerală naturală, cu bioxid de carbon. Tuburile au o înclinaţie lină, şi o lungime totală de 4,2 km. La capătul inferior, suspensia este colectată într-un rezervor mai mare, din care se pompează din nou la capătul superior al tubului. Aici s-a cultivat alga *Chlorella* şi s-a obţinut o biomasă cu 53% substanţe proteice. Cultivatorul de la Tylitş funcţionează după principiul cultivatoarelor închise, în sensul că suspensia este izolată de aerul atmosferic, de stratul tubului de polietilenă.

În Japonia se folosesc cultivatoare circulare scunde de tip deschis (fig. 2) în care agitarea suspensiei are loc cu un agitator mecanic cu braţe orizontale, pus în mişcare de suspensia pompată în aceste braţe, care iese prin partea dinapoi şi în jos a lor.

În ţara noastră, studiul algelor microscopice are o frumoasă tradiţie. Ion Grinţescu a cultivat în scopuri ştiinţifice alga unicelulară *Chlorella* şi alga *Scenedesmus*, cu corpul alcătuit din cîte patru celule, şi a scris asupra fiecăreia cîte o monografie, care sînt şi acum consultate. Emanoil Teodorescu a efectuat cele mai multe cercetări asupra algelor din ţara noastră. El a descoperit alga albastră *Gomontiella* şi alga verde *Dunaliella*. Dintre ele, ultima este folosită la cultura în masă.

La catedrele de fiziologia plantelor şi mocrobiologie ale Universităţilor din Cluj şi din Bucureşti, la Centrul de cercetări biologice din Cluj şi la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" ale Academiei R.S.R., se continuă cercetările înaintaşilor asupra fiziologiei algelor şi asupra culturilor în masă.

Cercetătorii români sînt în colaborare cu cei din statele vecine şi cu cei din state mai îndepărtate. Cercetările din ţara noastră s-au orientat în vederea selecţionării din natură a noi specii de alge, cu scopul de a le cultiva în masă. La Cluj, cercetătorii au obţinut rezultate în laborator, iar la Institutul de biologie din Bucureşti, s-au obţinut rezultate cu speciile *Oscillatoria amoena,* cu *Pleurococcus vulgaris,* cu *Chlamydomonas reinhardti.*

În laborator, s-au folosit instalaţii cu tuburi verticale, sau chiuvete înguste verticale sau scunde, orizontale, în care suspensia este agitată cu curent de aer, îmbogăţit sau nu cu CO_2, sau cu dispozitive mecanice cu roţi cu palete, sau cu pompe centrifuge.

Cercetătorii români, au elaborat unele instalaţii bazate pe noi principii. Dintre ele, merită a fi menţionate experienţele privitoare la cultura algelor aeriene, efectuată în strat scund, de obicei sub 1 mm pe substraturi care constau din plăci de azbest, din ciment, din azbociment, sau din sticlă, umectate cu soluţie nutritivă. Umectarea are loc prin picurarea continuă a soluţiei nutritive pe substraturile menţionate (fig.3 şi fig.4) sau cu ajutorul unui burete purtat (fig.5). Rezultate

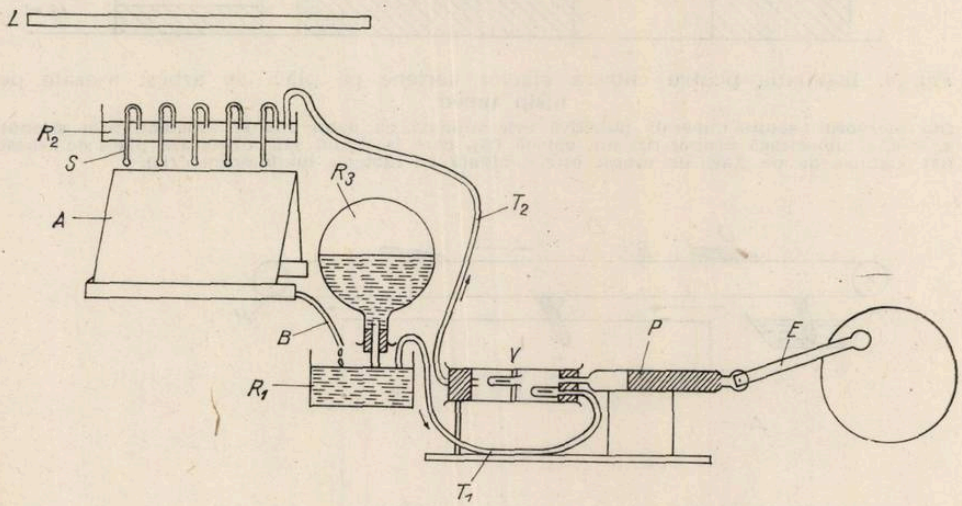


Fig. 3. Cultivator pentru alge aeriene, pe placa de asbest (A).
Soluţia minerală nutritivă, pusă în mişcare de pompa *E*, ajunge din rezervorul R_1, la jgheabul R_2; de aici se scurge sub formă de picătură prin sifoanele *S* pe placa de asbest *(A)* şi de aici în jgheabul *C* şi ajunge din nou în rezervorul R_1. R_3 este un rezervor cu apă, care înlocueşte apa evaporată, menţinîndu-se constant nivelul soluţiei în rezervorul R_1.

mai bune s-au obţinut în experienţele în care substratul este mobil, de ex. un rotor (fig. 6), algele ajungînd succesiv în soluţie nutritivă şi în aer. Din soluţia nutritivă ele absorb sărurile minerale şi apa, iar din aer, bioxidul de carbon şi lumina. În unele experienţe, algele au fost

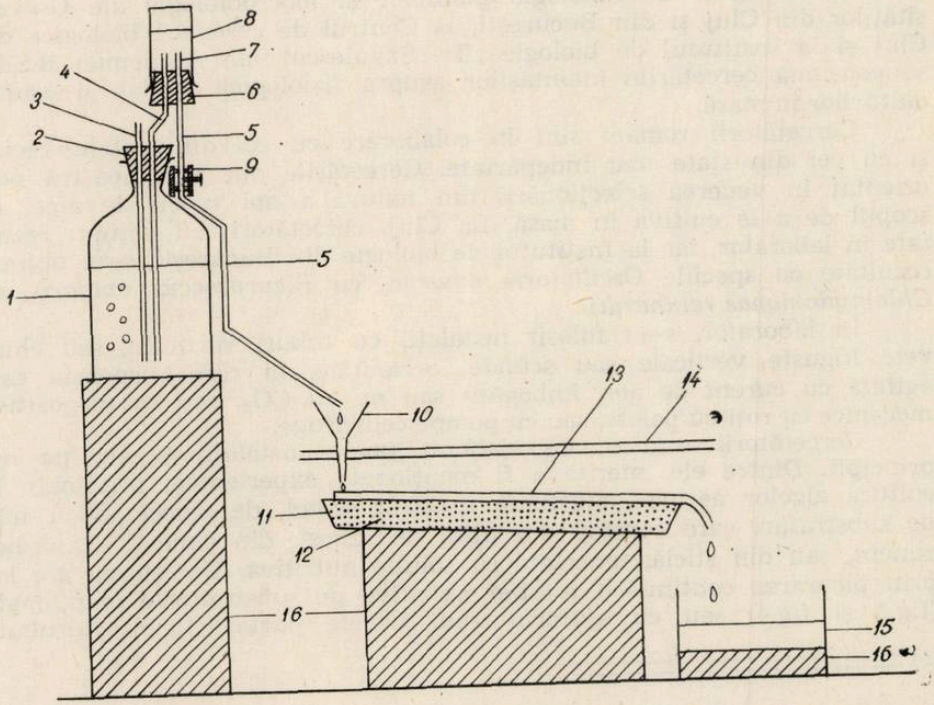


Fig. 4. Instalația pentru cultura algelor aeriene pe plăci de azbest așezate pe nisip umed.

Din rezervorul 1 soluția minerală nutritivă este sifonată cu debit mic și constant, prin sifonul 4, 5, 6, și umectează nisipul (12) din cuveta (11), care la rîndul său umectează placa de asbest (13). Cultura de pe placa de asbest este luminată de tuburile luminescente (14).

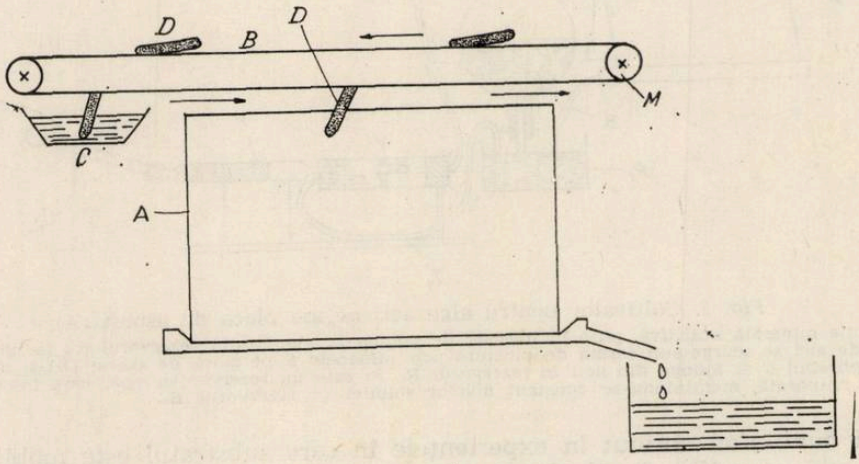


Fig. 5. Instalație pentru cultura algelor aeriene.

A Placă de asbest; **B.** bandă rulantă ; **C.** cuvetă cu soluție minerală nutritivă; **D.** burete; **M.** motoraș.

cultivate pe benzi rulante de polietilenă puse în mişcare de sulul 3 (fig. 7) învîrtit la rîndul său cu mişcare înceată şi continuă, cu ajutorul unui agregat acţionat de un motor electric. Algele care cresc pe bandă de polietilenă, ajung şi în acest caz, succesiv, în rezervorul 7 cu soluţie

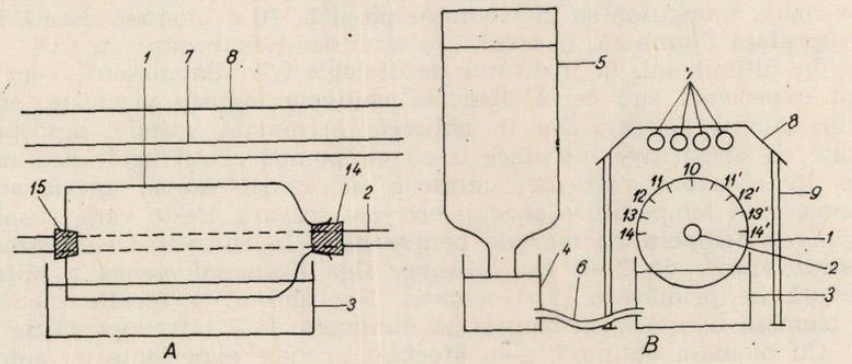


Fig. 6.

A. Cultura algelor aeriene pe rotorul de sticlă (1), care se roteşte în jurul axului (2) umectîndu-se cu soluţie nutritivă în cuvetă (3). Este iluminat de tuburi luminescente (7); 8. Paravan alb care reflectă razele de lumină spre rotor; 14, 15. dopuri de cauciuc, care fixează rotorul 1 pe axul 2.
B. Secţiune transversală prin instalaţia de mai sus. 1. Rotor; 2. ax; 3. cuvetă cu soluţie nutritivă; 4. cuvetă ; 5. rezervor cu apă, care înlocuieşte treptat apa evaporată din cuveta 3 ; 6. tub de legătură; 7. tuburi luminescente ; 8. ecran; 10—14 şi 11'—14' puncte cu intensităţi diferite de lumină.

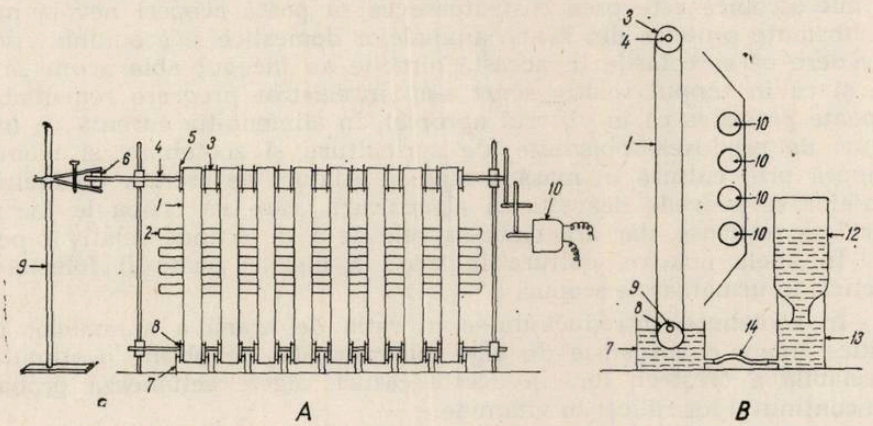


Fig. 7.

A. Cultura algelor aeriene pe 8 benzi de polietilenă (1); 2. tuburi luminescente ; 3. tub de polietilenă ; 4. tub de fier ; 5. şaibe; 7. cuvetă cu soluţie minerală nutritivă; 8. role inferioare 9. suport; 10. agregat de învîrtire.
B. Secţiune longitudinală prin cultivatorul din bandă rulantă. 1. Bandă rulantă din polietilenă; 3. sul din material plastic; 4. ţeavă din fier; 7. cuvetă cu soluţie minerală nutritivă; 8. rolă; 9. axul de susţinere al rolei; 10. tuburi luminescente; 11. paravan de reflectare ; 12. rezervor de apă ; 13. pahar; 14. tub de legătură.

nutritivă, apoi în contact cu aerul, unde sînt iluminate cu tuburile luminescente şi unde absorb CO_2. În toate experienţele cu aerocultura algelor, recoltarea se efectuează prin raderea de pe substrat a stratului

de biomasă, cu ajutorul unui cuţit sau a unei perii, evitîndu-se operaţiile de decantare şi de centrifugare. Se obţine de-a dreptul o biomasă de consistenţa smîntînii, cu aproximativ 10% substanţă uscată. Aceste dispozitive permit cultura algelor în strat subţire şi dens, imitînd cel mai mult, frunzele aeriene. Productivitatea acestor dispozitive este relativ mare, ajungîndu-se în laborator pe zi la 10 g biomasă uscată la m^2 de suprafaţă iluminată, în condiţiile unui aer neîmbogăţit cu CO_2.

În ultimii ani, la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu", s-au executat experienţe sub cerul liber, în chiuvete înguste verticale, agitate cu un curent de aer, sau în chiuvete orizontale scunde, descoperite, agitate cu dispozitive mecanice, s-au cu pompe centrifugale sau neagitate. În chiuvete verticale, culturile au reuşit numai primăvara şi toamna, cînd temperatura aerului era mai scăzută. Peste vară, suspensia a ajuns la temperaturi mortale pentru alge. În cultivatoarele orizontale în strat scund, de 2—5 cm grosime, alga *Chlamydomonas* a putut fi cultivată de primăvara pînă toamna. S-a obţinut o recoltă medie de 6 g biomasă uscată la m^2 suprafaţă iluminată, fără introducerea de CO_2.

Cu biomasa obţinută, s-au efectuat primele experienţe cu animale, hrănindu-se şobolani şi pui de găină. Animalele de experienţă au consumat fără reticenţă biomasa algelor, au digerat-o în proporţie de aproximativ 70%, biomasa algei *Chlamydomonas* dovedindu-se a fi o sursă bună de substanţe proteice şi de vitamine. Analizele de laborator au arătat un conţinut în substanţe proteice de 45%, în care au fost puşi în evidenţă aproximativ 11 aminoacizi.

Pînă în prezent, biomasa obţinută prin cultura în masă a algelor microscopice este prea costisitoare ca să poată acoperi nevoia mare de substanţe proteice din hrana animalelor domestice şi a omului. Avînd în vedere că cercetările în această direcţie au început abia acum 25 de ani, şi că în timpul relativ scurt s-au înregistrat progrese remarcabile, se poate prevedea că în viitorul apropiat, în alimentaţia curentă va intra alături de produsele obişnuite ale agriculturii şi zootehniei şi biomasa obţinută prin cultura în masă a algelor. Alături de cultura obişnuită a plantelor se prevede dezvoltarea algoculturii, care va ocupa la început suprafeţe restrînse, dar are toate şansele de a se extinde relativ repede.

În zilele noastre, cultura în masă a algelor poate fi folosită în practică, în următoarele scopuri :

În zootehnie, introducîndu-se în raţia de hrană a animalelor domestice tinere o suspensie de alge macroscopice, se obţine o stimulare apreciabilă a creşterii lor. În aceste cazuri, algele acţionează probabil prin conţinutul lor ridicat în vitamine.

Apele reziduale, bogate în substanţe organice, cum sînt de ex. cele din scurgerea canalurilor oraşelor mari, pot fi purificate în iacuri, de microorganismele heterotrofe, dacă se cultivă concomitent şi alge microscopice în masă. Aici algele intervin mai ales prin O_2 produs în fotosinteză, care este necesar respiraţiei aerobe a microorganismelor heterotrofe.

În cercetările de laborator, algele microscopice pot fi folosite ca plante de experienţă, în rezolvarea a numeroase probleme de biologie, mai ales de fiziologie. Fenomene ca fotosinteza, respiraţia, creşterea, înmulţirea, pot fi cercetate mai uşor la ele, decît la plantele superioare.

Corpul lor fiind mic, se experimentează cu un număr mare de indivizi, ceea ce duce la eliminarea variațiilor individuale. Înmulțindu-se repede, se scurtează apreciabil, durata experiențelor. Cultura lor ușoară în orice anotimp al anului, permite experimentarea în laboratoare lipsite de sere. Ele pot fi folosite ca plante de experiență pentru recunoașterea nevoii de îngrășăminte chimice a plantelor de cultură pe anumite soluri, și la recunoașterea și combaterea poluării apelor.

Se poate întrevedea posibilitatea folosirii algelor microscopice și în zborurile interplanetare de durată mare. În cabinele ermetic închise, ele pot asimila CO_2 produs de cosmonauți și le pot furniza oxigenul necesar, precum și hrana necesară. Cu ajutorul lor, se poate realiza un circuit al materiei în cabina cosmică.

BIBLIOGRAFIE

BURLEW, J. S. (edit): *Algal Culture: From Laboratory to Pilot Plant.* Carnegie Inst. Publ., nr. 600, Washington, 1953. HARDER, R. und VON WITSCH, H.: *Bericht uber Versuche zur Fettsynthese mittels autotropher Mikroorganismen.* Forschungsdienst, Sonderh. 16, 1953, pag. 270. KANAZAWA, T., FUJITA, L., YUHARA, T. and SASA, T.: *Mass culture of unicellular algae using the „open circulation method". J. gen. appl. Microbiol.* 4, 1958, pag. 135. KRAUSS, R. W.: *Mass culture of algae for food and other organic compounds. Amer. J. Bot.* 49, 1962, pag. 425. KUZNETSOV, E. D. and VLADIMIROVA, M. C.: *Variation of the mineral composition of the nutrient medium of growing Chlorella. Fiziol. Rast., 12,* 1965, pag. 33. MOYSE, A.: *Les bases scientifiques des perspectives nouvelles d'utilisation de la photosynthese. Les cultures accélérées d'algues. Année biol.,* 3e Ser., *32,* 1956, pag. 101. PETERFI, ȘT., BRUGOVITZKY, E. și NAGY-TÓTH, FR.: *Contribuții la cunoașterea influenței unor săruri complexe asupra dezvoltării algelor verzi. III. Studia Universitatis Babeș-Bolyai,* Série biol., fasc. 1, 1964, pag. 59. SĂLĂGEANU, N.: *Experiențe privitoare la cultura algelor aeriene. Studii și cercetări de biologie, Seria botanică,* tom XVII, nr. 1, 1965, pag. 45; *Opiti s Kulturoi vodoroslei na rotorah. Rev. roum. de biol.,* Série botanique, tom. XI, nr. 6, 1966, pag. 421; *Opiti s massovimi kulturami vodoroslei na konveiere. Rev. roum. de biolog.,* Série botanique, tom. XII, nr. 1, 1967, pag. 81; *Cultura în masă a algei Chlamydomonas pe plăci de asbest. Studii și cercetări de biologie,* tom. XX, nr. 3, 1968, pag. 243. ȘETLIK, I., PROKES, B., PRIBYL, S. und DITTRT, F.: *Prelucrarea principiilor tehnologice pentru producția în masă a algelor.* În: *Studiul culturii intense a algelor.* Edit. de Labor. Algologie exp. a Inst. de microbiologie a C.S.A.V.S., 33—85, Praga, 1965. TAMIYA, H.: *Growing Chlorella for food and feed. Proc. World Symp. Appl. Solar Energy, Phoenix (Arizona),* S. 231, Menlo Park, California, 1956; *Mass culture of algae. Ann. Rev. Plant Physiol,* 8., 1957, pag. 309. WARBURG, O. und NEGELEIN, E.: *Uber die Reduktion der Salpetersaure in grünen Zellen. Biochem., Z.,* 110, 1920, pag. 66-115.

CARIOCHINEZA ÎN LUMINA NOILOR CERCETĂRI

Dr. doc. *I. T. TARNAVSCHI*, prof. univ. şi Dr. *M. ANDREI*, asist. univ. Bucureşti

Celula reprezintă unitatea fundamentală morfologică şi funcţională a materiei vii. La plantele inferioare unicelulare celula îndeplineşte toate funcţiile vitale caracteristice plantelor respective pe cînd la cele superioare, celulele sînt specializate în îndeplinirea unei anumite funcţiuni.

Fiecare celulă este delimitată de o membrană celulară scheletică care închide la interior *protoplastul*, alcătuit din două părţi : partea vie constituită din *protoplasmă*, care cuprinde la rîndul ei : *citoplasma* (plasma celulară), în care se găsesc următoarele componente : *nucleul, plastidele, condriosomii, dictiosomii* (aparat Golgi) ş.a. şi partea moartă formată din incluziuni ergastice — produse ale procesului de metabolism, vacuole etc.

Înmulţirea este proprietatea fundamentală a materiei vii, un fenomen de o deosebită însemnătate, atît pentru plante, cît şi pentru animale. Diviziunea nucleului, respectiv a celulelor, stă la baza creşterii în lungime şi grosime a organelor plantelor, formării sporilor şi a gameţilor. Ea stă de asemenea la baza unor procese generatoare de tumori, precum şi la baza regenerării ţesuturilor traumatizate.

Fenomenul cel mai important în multiplicarea celulelor îl constituie diviziunea nucleului. Nucleul este unul din cei mai importanţi constituienţi vii ai celulei. Marea majoritate a celulelor plantelor posedă cîte un nucleu (celule uni- (mono-)nucleare, monoenergide sau *monocariote*). Se cunosc însă celule cu doi nuclei (binucleare sau *dicariote*) la ciupercile superior organizate, la alte plante inferioare, precum şi în unele organe ale plantelor superioare.

Sînt şi celule în care întîlnim mai mulţi nuclei, asemenea celule întîlnite la unele alge şi ciuperci (accidental la plantele superioare) se numesc *multinucleare* sau *polienergide*.

La microorganisme (bacterii) existenţa unui nucleu este încă discutată sau nestabilită cu exactitate. Cercetări moderne bazate pe hidroliză enzimatică şi microscopie electronică au evidenţiat existenţa la bacterii a unor *elemente nucleare* sau *nucleoizi*. În nucleoizi există cîte un singur cromozom cu aspect circular. Pentru unicul cromozom bacterian al nucleoizilor se obişnuieşte denumirea de *genofor*.

Poziţia nucleului

Nucleul are o poziţie variată în celulă, în funcţie de stadiul de dezvoltare a celulei respective, precum şi în funcţie de activitatea sa particulară. Astfel, în celulele tinere meristematice din vîrfurile vegetative nucleul este central. În celulele adulte are de obicei o poziţie excentrică (parietală), în perii radicali el se află de obicei în vîrful acestora etc.

Dimensiuni

Dimensiunile nucleului sînt foarte variate : la drojdii sînt cuprinse între 1—2 μ, la plantele superioare între 10—50 μ, la animale între 10—30 μ.

Forma

În celulele meristematice vegetale şi la majoritatea celulelor animale nucleul este *sferic ;* el devine *lenticular* în celulele parenchimatice adulte şi *fusiform* în celulele tubuloase ; el poate să aibă şi alte forme în celulele plantelor parazite etc.

Înainte de a trece la diviziunea nucleului să vedem pe scurt, structura şi compoziţia sa chimică.

Structura nucleului

În stadiul de „repaus" nucleul prezintă la exterior o *membrană nucleară* elastică, vîscoasă, ce-i conferă o individualitate certă. Privit la microscopul electronic, nucleul apare ca un organit mult mai dens decît citoplasma care-l înconjoară, format dintr-o membrană dublă, care delimitează substanţa fundamentală a nucleului, nucleoplasma, cario-plasma sau cariolimfa în care se găsesc 1-n nucleoli.

Aspectul electrono-microscopic al membranei nucleare este astăzi bine cunoscut. Membrana nucleară este alcătuită din două pături sau membrane elementare, una externă şi alta internă, separate printr-un spaţiu perinuclear transparent, lat de 100—200 Å (în unele cazuri atinge 1000 Å lăţime). Spaţiul perinuclear are aceleaşi caracteristici ca şi spaţiul dintre membranele reticulului endoplasmatic. Cele două pături ale membranei nucleare sînt de grosimi diferite : cea externă are 300 Å şi este de natură lipoproteică, iar cea internă de 150Å este proteică. Membrana elementară externă este prevăzută cu pori de 300—1200 Å în diametru, la intervale de 1500 Å unul de altul. Membrana nucleară este în raport permanent sau temporar cu diverşii constituienţi ai celulei. Mai întîi, în unele puncte, membrana elementară externă este în continuitate cu sistemul de membrane ale reticulului endoplasmatic şi spaţiul perinuclear comunică cu cavităţile acestui reticul. Există dealtfel o similitudine completă de structură între membranele reticulului endoplasmatic şi membrana elementară externă nucleară.

Nucleoplasma este formată esenţial din cromatină. Cromatina este acea parte a nucleoplasmei care se colorează cu coloranţi adecvaţi cum sînt : hematoxilina, safranina, violet de gentiana ş.a. Cromatina este un complex biochimic în care domină ADN. În 1928, H e i t z distinge *eucromatina* şi *heterocromatina.* Heterocromatina este formată din ADN, ARN şi histone, în timp ce eucromatina cuprinde ADN, histone şi proteine mai complexe (globuline). Se ştie că în cursul diviziunii nucleare, cromatina se organizează în cromozomi, în număr şi formă constante pentru fiecare specie. În nucleul interfazic („în repaus") cromatina îmbracă diferite aspecte structurale : la *Allium cepa* nucleul este reticulat cu sau fără cromocentre (reţea foarte densă) ; la *Pisum sativum* şi *Zea mays,* are o structură reticulară cu sau fără cromocentre (reţea mai puţin accentuată) ; la *Bryonia, Solanum* întîlnim o structură semireticulată cu sau fără cromocentre (reţea foarte redusă) ; iar la *Thladiantha dubia, Raphanus, Cucurbita,* o structură areticulată cu procromozomi. [1])

[1]) *Interchineza* (interfaza) este faza ciclului mitotic dintre două diviziuni succesive ale nucleului, caracterizată printr-un maximum de *despiralizare a cromozo-*

Cromozomii sînt organite ce există în nucleul celulei într-un anumit număr pentru fiecare specie de plantă (sau animal). Organizarea, individualitatea şi funcţiile lor sînt specifice, ei fiind capabili de autoreproducere şi de a-şi menţine însuşirile morfologice şi fiziologice, într-o serie de diviziuni nucleare succesive. Cromozomii sînt formaţi din spirale spaţiale de ADN şi componente proteice ele putîndu-se spiraliza şi despiraliza în cursul ciclului mitotic (fig. 1). În structura lor moleculară sînt înregistrate informaţiile ereditare specifice şi individuale. Pînă la cercetările electronomicroscopice se cunoştea că structura cromozomului este alcătuită de următoarele elemente : *membrana* cromozomului şi substanţe de bază sau *matricea*, în care sînt înglobate *cromonemele* pe care se găsesc dispuse *cromomere*. Conform cercetărilor electronomicroscopice în cromozomi s-au pus în evidenţă *fibrile elementare* spiralizate cu un diametru ce variază între 20—200 Å. Din punct de vedere chimic aceste fibrile sînt alcătuite din acizi nucleici asociaţi cu proteine ş.a. Mai multe fibrile elementare formează o *cromonemă*. Pe cromonemă se găsesc numeroase *cromomere* ; acestea reprezintă porţiuni puternic spiralizate ale cromonemei. Pentru aceeaşi specie numărul şi poziţia cromomerelor în lungul cromonemei, sînt constante. Regiunea acromatică a cromozomului cu mai puţine spirale cromonemale se numeşte *centromer* sau *kinetocor*. Locul centromerului pe cromozom este marcat în morfologia lui externă printr-o gîtuitură. La nivelul centromerului are loc inserţia cromozomului de firele fusului nuclear, alcătuite chimic din ARN, asociat cu diferite proteine (S h i m a m u r a şi O t a, 1956).

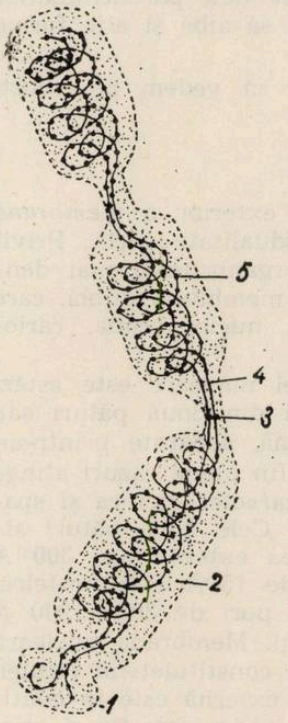


Fig. 1. Infrastructura unui cromozom.
1. Satelit; 2. matrix; 3. centromere ; 4. cromatide uninematice ; 5. cromomere.

ADN şi dedublarea (duplicaţia) cromozomilor

În timpul diviziunii nucleului, cromozomii suferă un clivaj, o scindare longitudinală în urma căreia se dedublează. O serie de experienţe efectuate de L e v i n t h a l, T a y l o r ş.a. cu izotopi radioactivi (timidină H_3) au demonstrat că dedublarea cromozomilor se face după tipul semiconservator de replicaţie a macromoleculelor de ADN, existînd o perfectă similitudine între acestea şi modelul de autoreproducere a ADN

milor şi prin sinteza ADN. Tot acum are loc autoreproducerea cromozomilor. Prin măsurarea gradului de absorbţie a luminii ultraviolete (fotometrie) şi prin folosirea izotopilor radioactivi s-a putut constata că la sfîrşitul interfazei cantitatea de ADN se dublează. În cursul tuturor stadiilor profazei cantitatea de ADN rămîne nemodificată. Structura nucleului în interfază corespunde aceleia descrisă mai înainte, toate plantele încadrîndu-se în una din ele.

imaginat de Watson și Crick; fiecare cromozom nou format fiind de fapt numai jumătate nou.

J. H. Taylor (1957) dorind să lămurească duplicația cromozomilor, folosește izotopi radioactivi (timidină marcată). S-a observat că dacă în timpul sintetizării moleculei ADN se adaugă timidină, în mediul în care se află celulele, nucleotida corespunzătoare timinei este încorporată în molecula ADN direct, fără a mai fi sintetizată de organism.

Dacă timidina este marcată cu ajutorul tritiului (H_3) se poate urmări cinetica duplicării cromozomilor. J. H. Taylor s-a folosit pentru această demonstrație de meristemele radiculare ale plantei *Bellevalia romana* din Fam. Liliaceae (2n=8 cromozomi) la care cromozomii pot fi ușor identificați și urmăriți. Bulbii de *Bellevalia* au fost puși să formeze rădăcini într-o soluție nutritivă în care se află timidină marcată cu H_3 (în „mediu cald"). După cîteva ore bulbii au fost scoși și mutați într-un vas cu soluție nutritivă fără timidină marcată (în „mediu rece"), în care s-a adăugat însă colchicină (un citostatic care împiedică formarea fragmoplastului, dar nu și clivarea cromozomilor). Prin folosirea colchicinei noi putem ști cu precizie, numărînd cromozomii metafazici, cîte diviziuni nucleare au avut loc (de exemplu : după o diviziune nucleară vom avea 16 cromozomi, după 2 diviziuni 32 cromozomi etc. într-o singură celulă). În cazul nostru vom găsi în aceeași celulă, atît cromozomii formați în mediu radioactiv, cît și cromozomii formați în mediul neradioactiv (la rece). După cum se știe prin dezintegrare H_3 dă naștere la heliu și la particole β de slabă energie, dar care pot totuși impresiona o placă fotografică. Făcînd preparate microsco-

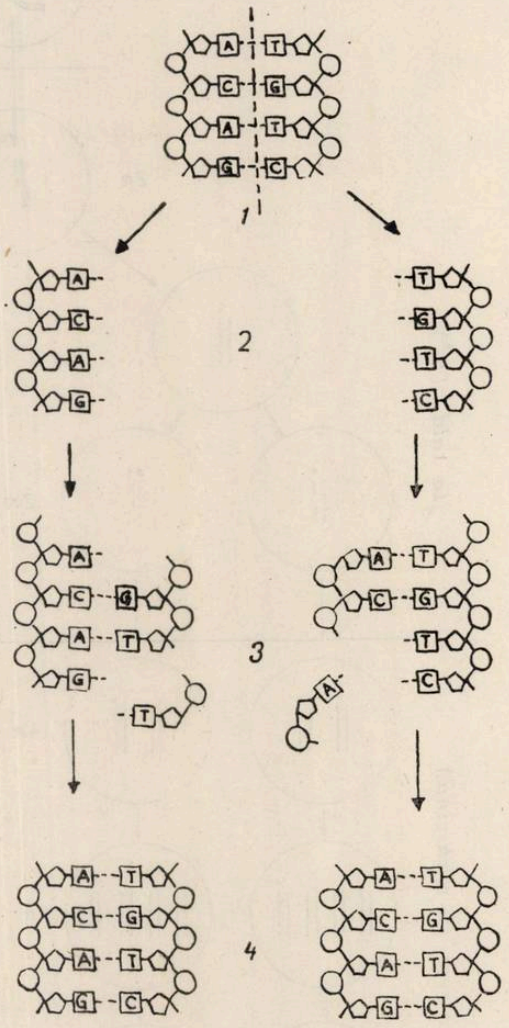


Fig. 2. Reduplicația macromoleculei de ADN.

1. Porțiune din molecula de ADN, compusă din două lanțuri; 2. lanțuri separate după scindarea macromoleculei; 3. adiționarea nucleotidelor libere la lanțurile de ADN; 4. porțiuni din macromolecula de ADN, nou formate.

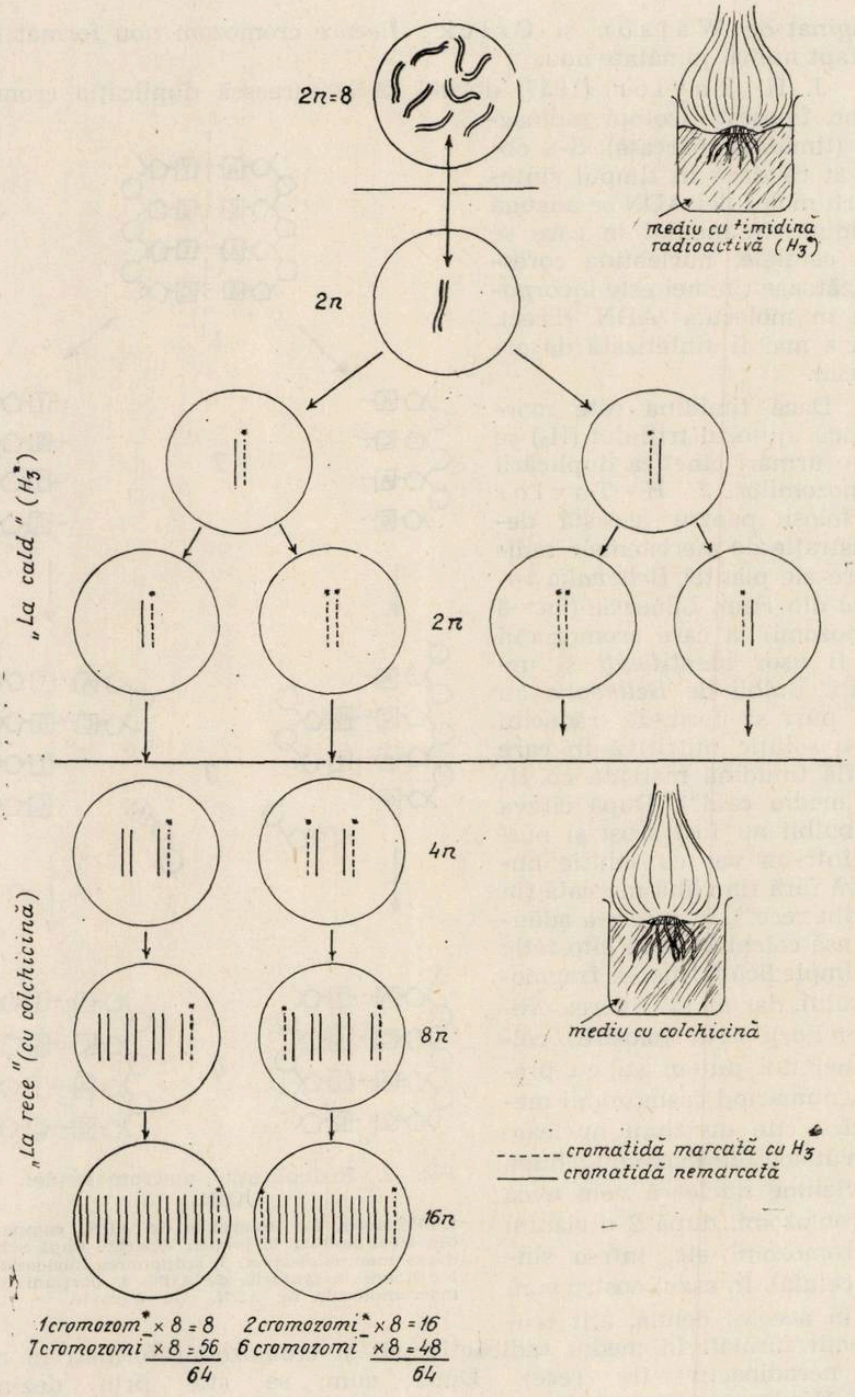


Fig. 3. Demonstrarea autoreproducerii (duplicării) cromozomilor la *Bellevalia romana* (după experiențele lui T a y l o r, 1957).

pice din vîrfurile radiculare de *Bellevalia romana,* tratate în felul arătat mai sus și acoperindu-le cu pelicule fotografice, Taylor a observat că în prima metafază, care urmează după punerea rădăcinilor în „mediu rece", ambele cromatide ale unui cromozom sînt radioactive în mod egal. În metafaza celei de-a doua diviziuni se constată că fiecare cromozom conține o cromatidă radioactivă și una neradioactivă. Acest fapt care a dus la lămurirea cineticii duplicării a fost interpretat în felul următor : cromozomul compus la începutul diviziunii din două entități complementare — cromatidele —, conține mai multe molecule bicatenare de ADN dispuse în lungul cromatidei. Prin replicarea enzimatică în prezența timidinei H_3, din fiecare moleculă de ADN rezultă două molecule, fiecare avînd o catenă veche nemarcată și una nouă marcată cu H_3. La o nouă replicare enzimatică, în absența timidinei H_3. Moleculele de ADN ale cromatidei marcate numai într-o catenă vor replica două noi catene nemarcate, rezultînd din fiecare moleculă una marcată și una nemarcată.

Moleculele nemarcate vor forma o cromatidă, iar moleculele marcate vor forma cealaltă cromatidă (fig. 2 și fig. 3).

Prin urmare fiecare cromatidă este formată dintr-o subunitate veche aparținînd cromozomului din diviziunea precedentă și o subunitate nouă, sintetizată în cursul procesului premergător diviziunii actuale. Noua subunitate este copia fidelă a subunității vechi.

După această sumară prezentare a elementelor care participă la diviziunea celulelor, vom descrie pe scurt diviziunea cariochinetică a nucleului celular la Angiospermae.

Cel mai răspîndit tip de diviziune a nucleului este cariochineza. După locul unde se desfășoară, cariochineza este de două feluri : *tipică* (somatică, mitotică sau ecvațională) și *alotipică* (reducțională, meiotică sau de maturație).

Se cunoaște faptul că celula există, ca organism independent sau în complexe interdependente și nu se formează niciodată „de novo". Celulele care alcătuiesc corpul plantelor provin din diviziunea celulei ou sau zigot, iar aceasta la rîndul ei din contopirea a doi gameți : unul masculin și altul feminin. La Angiospermae, după contopirea unuia din gameții masculini (spermatozoizi) cu cel feminin (oosferă), ia naștere un ou sau zigot din care se va diferenția embrionul, iar din unirea celui de-al doilea gamet masculin cu nucleul secundar al sacului embrionar, se formează endospermul secundar. Din embrionul care rămîne la început în stare latentă o anumită perioadă, se va forma o plantulă, apoi o plantă adultă caracterizată prin cele trei organe principale : rădăcină, tulpină și frunză.

Procesul în urma căruia se formează aceste organe alcătuite din complexe de țesuturi, dintr-o singură celulă ou, se numește diviziune mitotică. În urma unei diviziuni mitotice dintr-o celulă rezultă două, acestea la rîndul lor vor forma patru ș.a.m.d., contribuind la creșterea organului respectiv. Pentru a urmări la microscop diviziunea mitotică ne folosim de secțiuni longitudinale sau transversale prin vîrfurile vegetative ale rădăcinii sau tulpinii adică de țesuturi meristematice în curs de diferențiere [2]). În diviziunea mitotică nucleul trece printr-o serie de

[2]) Secțiunile se fac la microtom, după ce în prealabil, materialul a fost inclus în parafină, în urma unei tehnici speciale.

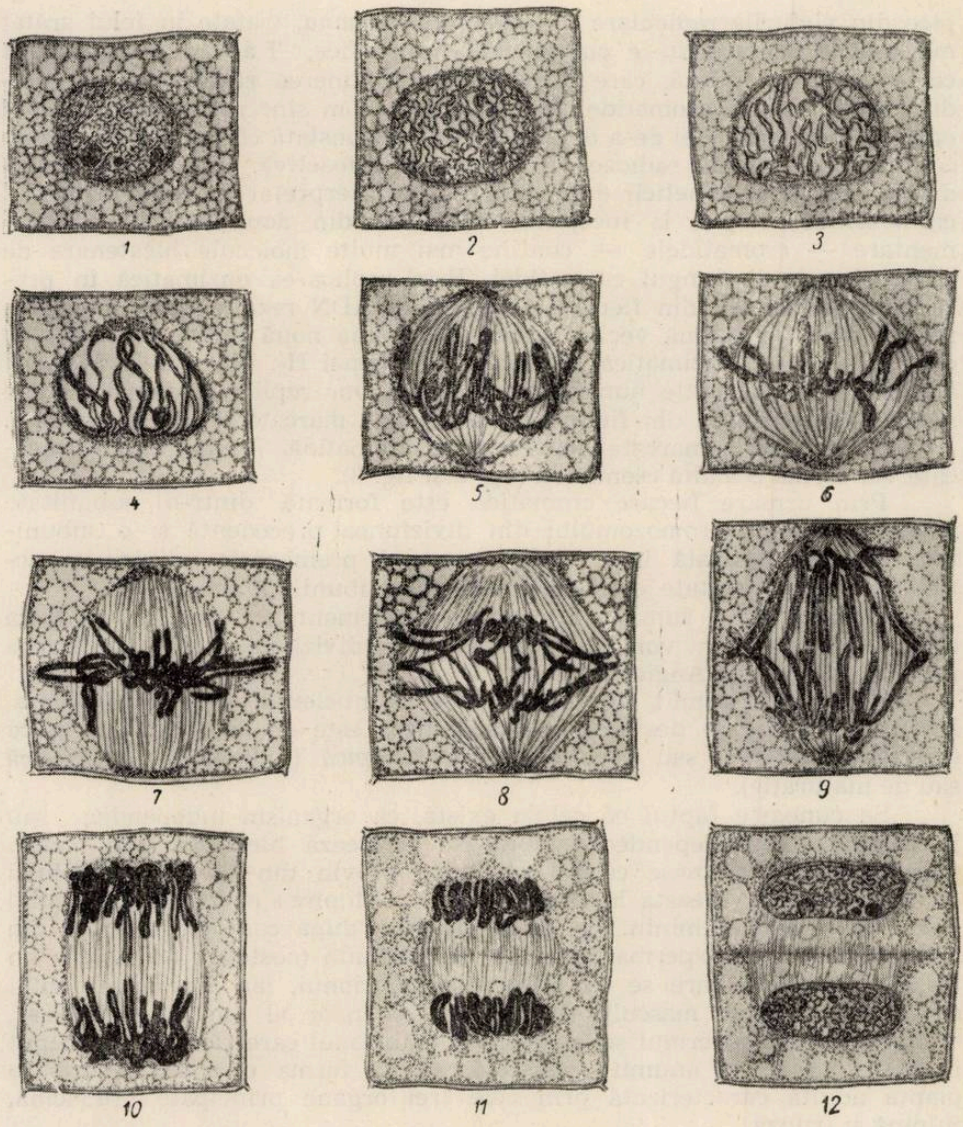


Fig. 4. Mitoza la *Aloë.*

1. Nucleu în interfază (interchineza) ; 2, 3, 4. profaza (stadii) ; 5, 6, 7. metafaza (stadii) ; 8, 9, 10. anafaza (stadii); 11. telofaza; 12. cinochineza.

faze succesive în care au loc transformări morfologice şi biochimice ducînd în cele din urmă la formarea a doi nuclei fii cu acelaşi număr de cromozomi ca şi nucleul celulei mame. Diviziunea mitotică se desfăşoară continuu şi numai din motive didactice noi o împărţim în patru faze între ele cu numeroase stadii de tranziţie : *profaza, metafaza, anafaza* şi *telofaza* (fig. 4).

Profaza. În cursul acestei faze, prima etapă a mitozei, au loc o serie de fenomene : individualizarea clară a cromozomilor şi scindarea lor longitudinală ; spre sfîrşitul profazei nucleolii dispar, membrana nucleară se dezorganizează ; cromozomii se găsesc înconjuraţi de *mixoplasmă* (amestec între citoplasmă şi o parte a carioplasmei), şi are loc formarea *fusului nuclear* în urma oxidării unor grupuri tiolice (—SH) din proteinele constituante. La animalele superioare şi la unele plante, centrozomul se divide şi polarizează celula. Plasma se dispune în jurul centrozomilor, alcătuind calotele polare, unde se acumulează ARN, asociat cu diferite proteine. Din centrul calotelor polare (centrozom) se formează centripetal, fusul nuclear.

Metafaza. Cromozomii spiralizaţi la maximum se dispun în placă ecuatorială şi prin intermediul centromerelor se fixează pe anumite fibre ale fusului nuclear (fibre chinetice). Tot în această fază cromozomii se divid longitudinal în două cromatide (dacă aceasta nu a avut loc în profază).

Anafaza. Începe prin orientarea cromatidelor de aceiaşi origine — respectiv cromozomilor fii, rezultaţi din duplicaţie (autoreproducere) — spre cele două calote polare. Ascensiunea polară a cromozomilor fii spre cele două capete ale fusului nuclear este determinată de contracţia fibrelor chinetice ale fusului nuclear [3]). În cursul anafazei se produce o diminuare a birefringenţei fusului, care începe din regiunea ecuatorială.

Telofaza. Începe în momentul îngrămădirii cromozomilor la cei doi poli ai fusului nuclear şi formării membranei nucleare tinere. Procesele de reconstrucţie ale nucleului decurg în această fază în ordinea inversă ca în profază. Tot acum apar şi nucleolii.

Citochineza (plasmotomia, citodiereza). Diviziunii nucleare mitotice care se încheie cu formarea a doi nuclei fii, îi urmează diviziunea plasmei. Citochineza începe odată cu apariţia unui „fus citochinetic" sau fragmoplast [4]) alcătuit din fibrile vechi şi noi, foarte numeroase şi înghesuite, care apar în apropierea cromozomilor telofazici şi se unesc la ecuator. În regiunea centrală a celulei, fibrele fusului se ating, la nivelul unor granulaţii de natură proteică formate pe ele la sfîrşitul mitozei. Astfel format seamănă cu un butoiaş. Din atingerea granulaţiilor fibrelor fusului nuclear în regiunea ecuatorială rezultă *placa celulară*, care prin creştere centrifugală atinge simultan sau succedant pereţii celulei mame despărţind-o în două celule fiice. Placa celulară devine mai tîrziu lamelă mijlocie. De o parte şi de alta a lamelei mijlocii, de na-

---

[3]) Cu privire la ascensiunea cromatidelor spre cei doi poli există diferite păreri : unii autori consideră elementele fusului nuclear ca nişte veritabile fire tectrice care se îngroaşe (prin ciclizarea moleculelor lor constitutive), se scurtează şi trag spre cei doi poli cromozomii. Alţii admit că cromozomii fii se resping pentru că se încarcă pozitiv şi sînt atrase de cei doi poli electronegativi.

[4]) Buvat şi Pissant (1958) au cercetat la microscopul electronic evoluţia fragmoplastului în meristemul radicular de *Allium* şi au observat în partea ecvaţională formarea de mici „vacuole" pectice care se măresc treptat, apoi confluează lăsînd însă între ele porţiuni citoplasmatice intervacuolare traversate de cordoane ale reticulului endoplasmatic neoformat. Aceste *istmuri* devin plasmodesmele viitoarei membrane. „Vacuolele" pectice nu sînt altceva decît vezicule elaborate în număr mare de dictiosomi, care contribuie şi la creşterea în suprafaţă şi grosime a membranei celulare.

Porter şi Caulfield au considerat intervenţia în acest fenomen a corpusculilor numiţi „fragmozomi", dar semnificaţia acestora este încă obscură.

tură proteică, cei doi protoplaşti noi, fii, îşi elaborează cîte o membrană primară celulozică. Mai tîrziu, peste sau în membrana celulară primară, se depun continuu micele noi celulozice sau diferite substanţe — produse ale procesului de metabolism — şi astfel se formează membrana secundară şi terţiară ; lamela mijlocie se împregnează cu substanţe pectice şi devine solubilă în apă, acizi, baze sau sub acţiunea unor fermenţi.

Structurile secundare, limitează procesele de diferenţiere şi de înmulţire celulară.

În acest fel, în urma numeroaselor diviziuni mitotice rezultă ţesuturile adulte, caracteristice fiecărui organ al unei plante. În cît timp apar cele două celule fiice, în urma unei diviziuni mitotice ? Experienţele au arătat că durata unui ciclu mitotic, variază de la o plantă la alta, fiind în funcţie de numeroşi factori, dintre care temperatura este cel mai important. Astfel la amiba, ciclul mitotic se desfăşoară în 5—8 minute, la diferite protozoare în 15—30 minute, în stigmatul florii de ovăz în 78—110 minute, în ţesuturile meristematice de la *Vicia faba* în 189 minute, în celulele unor vertebrate în 72—118 minute (vezi tabelul 1).

Tabel 1

Fazele mitozei	Celule vegetale		Celule animale	
	Stigmat de ovăz	Meristem de Vicia	Hematii de Triton	Fibroblaste de Triton
Profaza	36—45	90	30—60	18
Metafaza	7—10	31	2—10	38
Anafaza	15—20	34	15—18	26
Telofaza	20—35	34	25—30	28
Total	78—110	189	72—118	110

Să urmărim acum ciclul vital de dezvoltare al unei plante. Pe o plantă adultă alcătuită din rădăcină şi din tulpina cu frunze, se formează la un moment dat dintr-un mugure floral sau mixt, floarea în care se diferenţiază elementele de reproducere asexuată — microsporii (bobiţe de polen) şi macrosporii. Microsporii pot germina încă în microsporange (sac polinic) şi generează elementele reproducătoare sexuate, gameţii masculini ; unul dintre cei 4 macrospori germinează şi el în macrosporange (nucela) şi dă naştere la sacul embrionar în care prin diviziune ecvaţională se diferenţiază 8 celule nude dintre care una devine oosfera, reprezentînd gametul feminin, flancată de 2 sinergide. Opus aparatului oosferei se află aparatul antipodial (din 3 celule), iar în centrul sacului embrionar 2 celule (respectiv nuclei cu plasmă) din unirea cărora rezultă celula secundară a sacului embrionar (la tipul normal). Cum are loc formarea micro- şi macrosporilor ?

Formarea microsporilor şi macrosporilor, a bobiţelor de polen şi a sacului embrionar are loc prin diviziunea alotipică, reducţională sau

meiotică a nucleului. În timp ce în urma mitozei cele două celule fiice conţin în nucleii lor acelaşi număr de cromozomi, ca şi celula mamă din care s-au format, în urma diviziunii meiotice, nucleii celulelor nou formate vor conţine numai jumătate din zestrea cromozomală a celulei

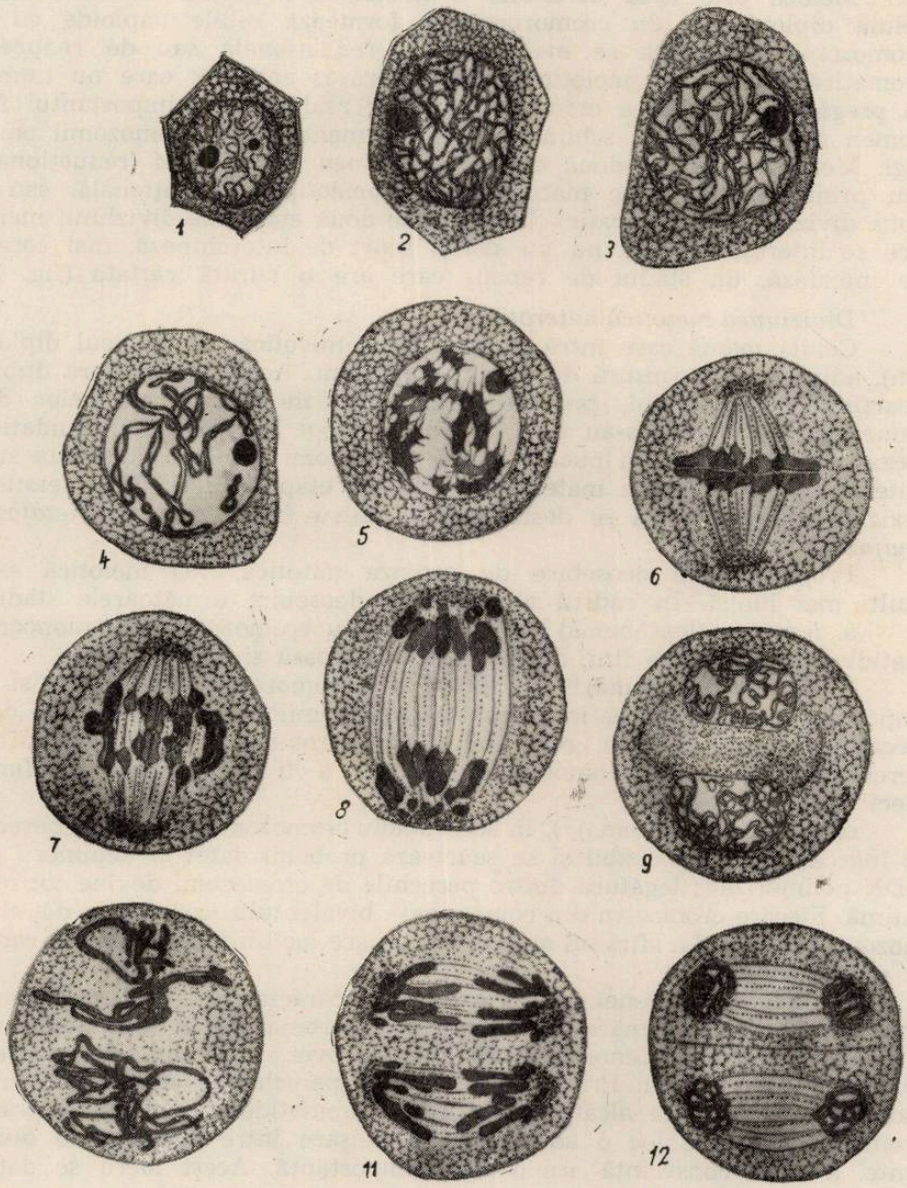


Fig. 5. Meioza în celulele mame polinice la *Aloë*.

1—9 Diviziunea heterotipică ; 10—12. diviziunea homeotipică ; Profaza heterotipică : 1. leptoten ; 2. zigoten ; 3. pachiten ; 4. diploten ; 5. diachineza ; 6. metafaza heterotipică ; 7. început de anafază heterotipică ; 8. anafaza heterotipică înaintată (anatelofaza); 9. interfază ; 10. metafaza homeotipică ; 11. anafaza homeotipică ; 12. telofaza homeotipică.

mame. Are loc deci o reducere a numărului de cromozomi. Acest fapt are o importanţă considerabilă în restabilirea unui echilibru cariogenetic specific unei plante.

Diviziunea meiotică a nucleului

Meioza este acea diviziune a nucleului în urma căreia dintr-o celulă diploidă cu *2n* cromozomi, se formează celule haploide cu *n* cromozomi. De aceea se mai numeşte reducţională sau de reducere cromatică. Diviziunea meiotică este un proces complex care nu numai că pregăteşte reducerea cromozomilor, dar realizează şi importantul fenomen al conjugării şi schimbului de fragmente între cromozomii omologi. Meioza comportă două etape : *diviziunea heterotipică* (reducţională sau prima diviziune de maturaţie) şi *homeotipică* (ecvaţională, sau a doua diviziune de maturaţie). Între aceste două etape ale diviziunii meiotice se intercalează sau nu un stadiu scurt de interchineză, mai corect de interfază, un stadiu de repaus care are o durată variată (fig. 5).

Diviziunea meiotică heterotipică

Celula mamă care intră în diviziunea meiotică are nucleul diploid (2n), adică cu o garnitură dublă de cromozomi. Această garnitură dublă, aparţinînd sporofitului, provine din garniturile simple ale celor doi gameţi (♂ şi ♀) care s-au unit în *ou* sau *zigot* în procesul fecundaţiei. Aceasta înseamnă că în nucleu există cromozomi omologi [jumătate sînt paterni (♂) şi jumătate materni (♀)]. Prima etapă a diviziunii meiotice, diviziunea heterotipică se desfăşoară în patru faze : *profaza, metafaza, anafaza* şi *telofaza.*

Profaza. Spre deosebire de profaza mitotică, cea meiotică este mult mai lungă. În cadrul acestei faze deosebim următoarele stadii :

a. *leptoten* (leptonema) [5]) în acest stadiu cromozomii sînt monocromatidici, lungi, foarte fini, de formă filamentoasă şi despiralizaţi ;

b. *zigoten* (zigonema) [6]), stadiu în care cromozomii se scurtează şi se împerechează (conjugarea în perechi a cromozomilor omologi) doi cîte doi, fiecare cu omologul său, rezultînd unităţi cromozomice bivalente. Împerecherea specifică a omologilor se pare a fi determinată de forţe electrostatice ;

c. *pahiten* (pahinema) [7]), în acest stadiu cromozomii aşezaţi în perechi se îngroaşe în mod vizibil şi se scurtează probabil datorită depunerii de ADN polimerizat ; legătura dintre perechile de cromozomi devine tot mai intimă. Fiecare cromozom din componenţa bivalentului constă din doi cromozomi omologi. La sfîrşitul acestui stadiu are loc un început de „clivare" al cromozomilor ;

d. *diploten* (diplonema) [8]), stadiu ce se caracterizează prin duplicarea cromozomilor şi ca urmare formarea a patru cromatide. În acest stadiu de 4 cromatide are loc fenomenul de crossing-over, unul din importantele fenomene ale meiozei. Prin urmare fiecare pereche de cromozomi (cromozomi gemeni) este alcătuită din patru cromatide sau dintr-o tetradă cromozomială. Are loc o adevărată încrucişare între cromatidele bivalente, a cărei consecinţă are o mare importanţă. Acest lucru se dato-

[5]) Leptos = subţire ; nema = filament, fir.
[6]) Zigosis = unire, îmbinare
[7]) Pahis = gros
[8]) Diplos = dublu

reşte faptului că deşi cromatidele fiecărei perechi de cromozomi se îndepărtează unele de altele sub efectul forţelor de respingere a cromozomilor omologi, ele mai pot rămîne totuşi unite în anumite puncte de contact numite chiasme [9]). Fiecare chiasmă (configuraţie caracteristică în x) dintre două cromatide ale tetradei se găseşte într-un proces de schimb reciproc de segmente complementare. Ca rezultat al acestui schimb, fiecare cromozom omolog este alcătuit acum din două cromatide, una în forma sa iniţială, alta cuprinzînd componente iniţiale şi de schimb ;

e. *diachineza* [10]) — acest stadiu se caracterizează printr-o şi mai mare disjuncţie a omologilor în interiorul bivalenţilor, sau geminilor, care sînt aşezaţi în acest stadiu, către membrana nucleară. Cromatidele se separă, chiasmele se dislocă, iar cromozomii omologi replicaţi ating maximum de spiralizare.

Metafaza. În această fază dispare membrana nucleară şi nucleolul şi se formează fusul nuclear ; cromozomii încă bivalenţi (perechi de cromozomi), se dispun în placă ecuatorială şi se ataşează prin intermediul kinetocorilor de fibrele fusului nuclear.

Anafaza. Spre deosebire de anafaza mitotică, unde spre cei doi poli migrează jumătăţi de cromozomi, cromatide, respectiv cromozomii fii, în această fază are loc migrarea spre polii fusului nuclear de cromozomi întregi, bicromatidici. Perechile de cromozomi se scindează în omologi din care sînt alcătuite : un omolog compus din două cromatide se îndreaptă spre un pol, iar al doilea, care are tot două cromatide, se îndreaptă spre celălalt pol.

Telofaza. Cromozomii au ajuns la cei doi poli ; are loc diferenţierea a doi nuclei-fii haploizi, adică fiecare cu cîte o garnitură simplă (n) de cromozomi. Aceşti doi nuclei haploizi provin dintr-o celulă mamă diploidă. Urmează apoi citochineza sau plasmotomia rezultînd două celule fiice haploide sau o *diadă* (cu formarea unui perete despărţitor, mai adesea însă fără apariţia unui astfel de perete).

Diviziunea meiotică homeotipică

Se caracterizează prin disjuncţia cromatidelor care alcătuiesc cromozomii. Din acest punct de vedere diviziunea meiotică homeotipică se comportă ca şi o mitoză obişnuită cu cele 4 faze : profaza, metafaza, anafaza, telofaza. Imediat după formarea celor doi nuclei-fii haploizi nucleul trece printr-o interfază foarte scurtă, după care intră în profază.

Profaza homeotipică este foarte scurtă în comparaţie cu cea heterotipică, deoarece clivajul cromozomilor a avut loc deja în interfază.

Metafaza — prin intermediul centromerelor lor cromatidele se fixează pe fibrele fusului nuclear în regiunea ecuatorială.

---

[9]) În legătură cu punctele de contact dintre două cromatide aparţinînd unei perechi de cromozomi, menţionăm fenomenul de crossing-over (schimbul reciproc de porţiuni cromozomiale între omologi). După numărul punctelor de contact dintre cele două cromatide crossing-overul poate fi : simplu, dublu, triplu etc. Pentru explicarea fenomenului de crossing-over au fost elaborate mai multe ipoteze.

[10]) Dia = divergent în diferite direcţii ; Kinesis = mişcare.

Anafaza. În această fază are loc înaintarea spre polii fusului nuclear a cromatidelor perechi.

Telofaza. În sfîrşit are loc diferenţierea a doi nuclei-fii haploizi, urmată de o citochineză fără apariţia fragmoplastului. Prin urmare din două celule haploide (dintr-o diadă), rezultate în urma diviziunii heterotipice, se formează la sfîrşitul meiozei homeotipice 4 celule haploide (o tetradă).

În urma unor procese morfofiziologice, din aceste celule haploide ia naştere gametofitul mascul, în care se diferenţiază elementele de reproducere sexuată (gameţi).

Formarea gametofitului ♂

Microsporul (bobiţa de polen) ia naştere după cum am văzut la Angiospermae în urma diviziunii meiotice a nucleului. Celulele mame microsporale, diploide, situate în sacul polinic, intră în diviziunea meiotică avînd ca urmare formarea de *diade* sau *tetrade* haploide respectiv microspori.

Bobiţa de polen este iniţial monoenergidă ; scurt timp după formarea ei (adesea chiar în anteră) germinează (nucleul iniţial se divide în două) şi dă naştere la doi nuclei, dintre care unul este *generativ*, iar cel de-al doilea *vegetativ*. Intina diferenţiază un tub polinic în care pătrund cei doi nuclei, în mod obişnuit mai întîi cel vegetativ, care contribuie la creşterea tubului polinic. Din nucleul generativ se formează, în urma unei diviziuni libere, doi *nuclei spermatici* înconjuraţi de citoplasmă (gameţi ♂), iar nucleul vegetativ rămîne ca atare, fără să sufere vreo diviziune.

Formarea gametofitului ♀

În dezvoltarea macrosporului, se porneşte de la o *celulă mamă macrosporală*, nucelară, diploidă. Această celulă se divide de două ori ca şi celula mamă microsporală şi dă naştere la patru *macrospori*. Spre deosebire de microsporogeneză, din cei 4 macrospori, 3 degenerează şi numai unul se dezvoltă formînd *sacul embrionar*, homolog cu *bobiţa de polen*. În sacul embrionar se diferenţiază prin sporulaţie (diviziune liberă, fără formare de fragmoplast) opt celule nude, dintre care două se unesc într-o singură celulă diploidă care ocupă partea centrală a sacului embrionar şi se numeşte celula secundară a sacului embrionar. Sacul embrionar gata format va conţine astfel 7 celule, dintre care 3 formează aparatul oosferei în partea micropilară a sacului embrionar : oosfera (gametul ♀) şi două sinergide, iar în partea chalazală alte 3 celule constituie aparatul antipodal. După cum s-a arătat a 7-a celulă — celula secundară a sacului embrionar — este de obicei diploidă şi are o poziţie ± centrală.

Unul din gameţii masculini, se uneşte în procesul fecundaţiei cu oosfera, dînd naştere celulei ou sau zigot care este diploid, iar cel de-al doilea gamet ♂, în procesul de dublă fecundaţie (descoperit de S. G. Navaşin, 1898), se uneşte cu nucleul secundar (diploid) al sacului embrionar al gametofitului ♀ şi formează prin diviziuni celulare repetate endospermul secundar, triploid. Din celula ou sau zigot (2n) rezultă prin numeroase diviziuni mitotice, embrionul (2n) din care se va diferenţia tot prin diviziuni mitotice plantula, apoi planta adultă şi ciclul se reia.

Gametul ♀ (oosfera) este închis în sacul embrionar (gametofitul ♀), iar acesta la rîndul lui în nucelă (macrosporange de tip special). După fecundație, din ovul ia naștere o sămînță, care închide în interior embrionul din care se va diferenția mai întîi plantula, apoi planta adultă. Ovulul (macrosporangioforul fertil) este închis la Angiospermae în ovar (macrosporangiofor steril). După fecundație, din ovar — cu sau fără participarea axei florale — rezultă fructul. În cavitatea ovariană există unu sau numeroase ovule care se vor transforma după fecundație în tot atîtea semințe. Din fiecare sămînță care conține cîte un embrion se va diferenția cîte o plantă.

Concluzii

Din prezentarea succintă a diviziunii mitotice și meiotice a nucleului la Angiospermae se pot face cîteva precizări :

1. diviziunea nucleului sau cariochineza este de două feluri :

a) diviziunea mitotică, ecvațională sau tipică, care are loc în celulele somatice (în corpul plantelor, la formarea organelor) ; b) diviziunea meiotică, reducțională de maturație sau alotipică, care se desfășoară în două etape : diviziune heterotipică sau reducțională și diviziune homeotipică sau ecvațională. Diviziunea meiotică are loc la formarea celulelor reproducătoare asexuate (și sexuate). Meioza se întîlnește la toate plantele cu alternanță de generații ;

2. în diviziunea mitotică dintr-o celulă mamă diploidă (2n) se formează întotdeauna două celule fiice diploide, deci cu același număr de cromozomi ca și celula mamă ;

3. în diviziunea meiotică, dintr-o celulă diploidă rezultă două (o diadă) sau patru (o tetradă) celule haploide ;

4. diviziunea meiotică a nucleului are o importanță covîrșitoare în viața unei plante, deoarece ea restabilește sau reglează într-una un număr constant de cromozomi în cele două generații : sporofitică (2n) și gametofitică (n). Dacă în ciclul vital al unei plante ar lipsi meioza, numărul de cromozomi ar crește atît de mult încît plantele respective ar deveni neviabile ;

5. din punct de vedere genetic diviziunea meiotică reprezintă copierea mesajului genetic în duplicat și separarea celor două copii, cîte una pentru fiecare descendent. Această copiere nu poate fi înțeleasă decît prin mecanismul biosintezei replicative a ADN sugerat de Watson și Crick.

BIBLIOGRAFIE

ATABEKOVA, A. I. și USTINOVA, E. : *Țitologhia rastenii*. Moskva, 1967. DUBININ, N. P. : *Genetica moleculară și acțiunea radiațiilor asupra eredității*. Edit. științifică, 1963. GUȘULEAC, M. : *Sur la phylogenie des Cormophytes*, Bul. Grăd. Bot. Cluj, „Cartea Românească", Cluj, 1949. MATIENKO, B. : *Ultrastructura plantelor*, Kișinău, 1965. MORARU, I. și ANTOHI, ȘT. : *Introducere în genetica moleculară*. Edit. medicală, Buc., 1966. PILLET, PAUL-EMILE : *La cellule, structure et fonctions*. Paris, 1964. TARNAVSCHI, I. T. : *Morfologia plantelor*. Curs dactilo, 1962. TARNAVSCHI, I. T. : *Studii caryo-sistematice la genul Pulmonaria cu accentuarea morfologiei cromozomilor și a meiozei*. Bul. Fac. de Științe din Cernăuți, vol. IX, 1935.

CÎTEVA PROBLEME PRIVIND VIRUSURILE PLANTELOR

Acad. *ALICE SĂVULESCU*, București

Cercetările asupra virusurilor și bolilor produse de acestea, deși s-au născut în cadrul patologiei vegetale, au crescut atît de mult încît constituie astăzi un capitol complet independent.

Pe măsura dezvoltării studiilor multilaterale asupra virusurilor la plante, s-a schimbat și definiția dată acestor entități.

În primele decenii ale sec. al XX-lea definiția dată virusurilor sublinia trei însușiri mai importante : patogenicitatea, invizibilitatea și imposibilitatea de a se multiplica saprofit.

În anul 1953 L u r i a și-a bazat definiția virusurilor mai mult pe metodologie. Omite trăsătura de patogenitate și definește virusurile ca „entități submicroscopice, capabile de a fi introduse în anumite celule vii și de a se reproduce numai în interiorul acestora". Însușirea de patogenitate, deși nu exclusă, nu intră, după L u r i a, în trăsăturile principale, deoarece există virusuri care infectează plante, dar rămîn mascate, nu produc exteriorizarea unor simptome. În 1957, pe măsura progreselor cercetărilor, L w o f f definește virusurile ca „strict intracelulare, cu un potențial patogenic și cu o fază de infecție". Dimensiunea entității virale nu mai intră în definiție ; ca trăsături de adăugat se menționează că virusurile au un singur tip de acid nucleic, se multiplică în faza de acid nucleic, nu prezintă diviziune binară și nu conțin un bagaj enzimatic.

Din ceea ce s-a cîștigat ca elemente noi de cunoaștere asupra virusurilor plantelor pînă în prezent, acestea îndeplinesc în general punctele ultimei definiții, dar totuși sînt unele entități care ar trebui excluse dintre virusuri deoarece nu sînt încă suficient studiate. Constituția și comportarea acestor agenți patogeni, deși nu au însușiri care se abat de la cele menționate mai sus, nu este încă suficient cunoscută. De aceea în situația cunoștințelor de astăzi, în 1964, B a w d e n cunoscutul virolog englez, propune o definiție mai largă și prezintă virusurile ca „entități submicroscopice, cu infecțiozitate, care se înmulțesc numai intracelular și au potențial de patogenicitate".

Cunoașterea cu totul insuficientă a unor entități denumite virusuri numai după unele simptome produse și a invizibilității lor, imposibilitatea de a le obține în stare pură și a le studia electronomicroscopic, a făcut să se încerce diferite metode de studiu a virusurilor care depășeau domeniul propriu-zis al fitopatologilor. Astfel, virusurile sînt considerate de unii savanți ca aberații ale metabolismului nucleoproteic al plantei gazdă, iar multiplicarea virusului ca o parte din activitatea generală sintetică a celulei infectate. Faptul că multă vreme nu s-a recunoscut că virusurile nu au un metabolism propriu, ca bacteriile, ci depind de gazdele lor pentru orice sinteză, a ținut în frîu cercetările privind biologia acestora. Multe eforturi s-au pierdut căutîndu-se metode de combatere al căror succese depindeau tocmai de existența unui metabolism propriu al virusurilor. Succesele parțiale obținute cu unii analogi ai purinelor și pirimidinelor s-au datorat faptului că aceste substanțe interferă în sinteza acidului nucleic sau proteinei.

Pe de altă parte, unii virologi și-au schimbat concepția despre virusuri, impresionați fiind de unele tehnici de izolare fizico-chimice care puneau în evidență unele „molecule" omogene. S-a născut deci o

dispută de lungă durată între cei ce considerau virusurile „organisme" şi cei ce le numeau „molecule". Această dispută îşi pierde din ce în ce mai mult acuitatea ei, deoarece pentru a numi o entitate „organism" este nevoie de demonstrarea unei activităţi metabolice independente, fapt ce nu a fost dovedit în nici un caz ; pe de altă parte, denumirea de „moleculă" implică o cunoaştere precisă a compoziţiei chimice ceea ce este imposibil a obţine în cazul particulelor de virus care sînt mari şi pe deasupra care au şi o variabilitate foarte mare.

O mare contribuţie la stingerea acestei dispute a adus descrierea la microscopul electronic a structurii bacteriofagilor făcută cu multă exactitate, în 1959, de Brenner şi alţii. Se constată că bacteriofagul, care este un fel de virus al bacteriilor are o alcătuire destul de complexă care depăşeşte cu mult o „moleculă". De altfel chiar şi alcătuirea mai simplă a virusurilor plantelor arată totuşi că sînt formate dintr-o structură proteică care acoperă acidul nucleic. S-a dovedit în ultimii 10—15 ani că proteina nu este direct implicată în multiplicarea virusurilor. Astfel, la virusul mozaicului tutunului, s-a arătat în 1956, de Fraenkel Conrat, şi Gierer şi Schramm că particulele de virus disrupte prin diferite substanţe rămîn totuşi infective. Infectivitatea este uşor distrusă la particule disrupte prin activitatea nucleazelor care însă nu activează asupra particulei intacte de virus. Aceste fapte sînt dovezi în favoarea definiţiei lui Lwoff care consideră că virusurile se multiplică numai prin materialul lor genetic (acid nucleic).

Deci, în lumina cunoştinţelor de azi, virusurile sînt apreciate ca mult prea complexe pentru a mai fi considerate „molecule", dar nu pot fi nici „organisme" deoarece modul de multiplicare al lor este altul decît diviziunea binară. Apare deci că virusurile ar trebui incluse în alte categorii de entităţi. Celulele gazdei conţin mulţi componenţi cu particule complexe dintre care unele se comportă, la o primă analiză, asemănător cu virusurile, deoarece se reproduc şi prezintă variabilitate. Deci dacă s-ar căuta analogi pentru virusuri, cele mai potrivite ar fi aceste particule complexe, biologic active şi nu bacteriile sau „moleculele" obişnuite ale chimiei clasice.

Din studiul, în special al virusului mozaicului tutunului, se cunoaşte că acesta conţine două componente importante proteina şi acidul nucleic, iar infectivitatea se pare să fie o proprietate a acidului nucleic şi nu a proteinei. Deci de aci se pot explica bolile produse de virusuri ca perturbări importante în metabolismul acidului nucleic al plantei gazde cu urmări secundare asupra metabolismului proteic. Acidul nucleic al virusului pătrunde singur în gazdă, antrenează nu numai o multiplicare a sa dar organizează şi sinteza proteinei potrivite care însoţeşte acidul nucleic viral.

Părerea asupra celei mai mici particule infective s-a schimbat mult. Deşi este mic ca dimensiune faţă de întreaga particulă de virus, acidul nucleic al virusului mozaicului tutunului are o greutate egală cu greutatea moleculară de peste 2 000 000. Este deci destul de mare ca să poată cuprinde suficienţi compuşi, grupuri active care, deşi din punct de vedere cantitativ sînt minore faţă de cele 4 nucleotide ale particulei virale întregi, pot juca totuşi un rol biologic destul de important.

După această parte generală în care am arătat cîteva elemente ale evoluției concepției asupra naturii virusurilor în timpuri recente, concepții bazate pe cercetări, vom spicui cîteva progrese în cercetare, făcute în ultimii ani și în alte aspecte ale biologiei virusurilor.

Cele patru ediții despre virusurile plantelor și bolile produse de acestea ale lui F. C. Bawden, din care ultima apărută în 1964 și altele permit oricărui specialist, prin bogăția prezentării materialului, să treacă în revistă etapele principale străbătute în studiul virusurilor plantelor.

În legătură cu simptomatologia virusurilor trebuie să amintim cele mai recente descoperiri care au arătat cu ajutorul metodelor de purificare prin centrifugare diferențiată, a filtrării pe coloane cu schimbători de ioni și prin microscopie electronică că s-au separat virusuri și de pe gimnosperme, basidiomicete, alge și există păreri că ar ataca și briofitele și pteridofitele.

La simptomatologia externă s-a adăogat producerea de către unele virusuri a unor tumori pe rădăcinile leguminoaselor, a citricelor și a unor plante ierboase. Simptomatologia externă este completată azi prin mijloace tehnice moderne și de simptomatologia internă. Cercetările din ultimii ani au pus în evidență incluzii de diferite forme în celulele multor plante bolnave din familii diferite și s-au studiat și unii din factorii care determină variația de formă a acestor incluzii. Deși apar mai frecvent în citoplasmă s-au găsit și trei cazuri de incluzii în nucleu. De asemenea, din ce în ce mai mult sînt strînse date privind țesuturile cele mai atacate și modificările produse.

Tot în cadrul problemelor de simptomatologie trebuie să arătăm cercetările numeroase care se fac prin infecțiuni experimentale pentru dovedirea cercului de plante gazde al diferitelor virusuri. Prin simptomele diferențiate găsite pe anumite plante se pot deosebi și separa unele virusuri care pe gazda naturală nu se diferențiază suficient. În cazul virusurilor pomilor fructiferi aceste cercetări sînt de abia la început. Ele ușurează în mod considerabil durata de experimentare deoarece în multe cazuri se poate evita altoirea al cărui efect se vede peste 1, 2 sau mai mulți ani, deoarece se folosesc plante gazde anuale la care prezența virusurilor este pusă în evidență în foarte scurt timp.

Progrese foarte numeroase s-au făcut în ultimul timp și în cercetările privind vectorii virusurilor. Cei mai cunoscuți vectori sînt insectele (afidele și cicadele). De cîțiva ani este dovedită transmiterea virusurilor prin acarieni și nematozi.

În 1961, Campbell și Grogen și apoi Teakle au demonstrat transmiterea unor virusuri și de către ciuperci parazite. Astfel ciuperca *Olpidium brassicae* poate transmite trei virusuri considerate mai înainte ca transmisibile prin sol. Virusurile se găsesc în interiorul miceliului ciupercii, dar nu există încă dovada multiplicării lor. Ciuperca parazită pe rădăcinile plantelor se infectează cu virus. Diferitele sușe ale ciupercii parazite au comportare diferită în ceea ce privește abilitatea de a transmite în special virusul necrozei tutunului. Se deschide calea deci spre cercetări pentru a se vedea dacă nu și alte virusuri care sînt considerate ca transmisibile prin sol, cum sînt cele care produc unele viroze ale cerealelor, nu ar fi de fapt transmise de ciuperci microscopice.

Un studiu deosebit de actual este și studiul comportării virusurilor în vectori, dezvoltate în ultimii ani de M a r a m o r o s h și școala sa. Interesează biologia lor, dacă sînt numai transmise prin corpul insectei (virusuri circulative) și altele care se multiplică în vector (virusuri propagative). Din punct de vedere biologic virusurile circulative și propagative sînt deosebit de interesante deoarece în trecerea lor prin plante și animale ele se aseamănă ca particule virale. Completarea ciclului de viață al unui virus prin două regnuri ridică interesante probleme de origina și evoluția virusurilor.

Se impune, ca în încheiere să arătăm cîteva din cercetările mai importante făcute în ultimii ani în țara noastră. S-au descris multe virusuri noi la plante importante de cultură. S-au pus la punct metode de purificare a virusurilor care au permis o mai bună observație a acestora la microscopul electronic. S-a intensificat studiul virusurilor la cereale, la vița de vie și la pomii fructiferi. O preocupare susținută în cercetarea virusurilor plantelor, a existat și în problemele de ecologie și virogeografie.

Problemele privind raportul virus-plantă gazdă au constituit în ultimii ani o preocupare importantă. S-au studiat modificările în metabolismul fosforului care se accentuează pe măsura desfășurării procesului de infecție. Procentul de P—ARN și P—ADN din totalul fosforului acido-insolubil variază în cursul perioadei de incubație. Fosforul se acumulează la plantele bolnave în măsură mai mare în fosfolipide și mai mică în fosfoproteide decît la cele sănătoase. Odată cu dereglările metabolice se produce și o perturbare a transferului de energie.

Prin compararea și cu alte materiale cercetate s-a ajuns la concluzia că dereglările metabolismului energetic atrag după sine modificări calitative ale proteinelor enzimatice.

Nu putem încheia această prezentare referitoare la virusuri fără a menționa o descoperire recentă în care și știința românească a avut o contribuție importantă. Este drept că rezultatele obținute ne depărtează de domeniul virusurilor, dar încep să lămurească etiologia unor boli, considerate de peste 60 de ani ca viroze. Cercetările asupra unui grup mare de boli denumite „yellows" (cloroze) nu progresau suficient, deoarece agenții patogeni, considerați virusuri nu au putut fi purificați și deci studiați la microscopul electronic și nu au putut fi puși în evidență nici în țesuturile plantelor gazde sau ale vectorilor.

În anul 1967, un grup de cercetători japonezi condus de prof. W. A s s u y a m a de la Facultatea de agricultură din Tokio au arătat că în Japonia plantele ce prezintă boli de tipul clorozelor conțin în floem particule de 80—100 mμ în diametru. Particulele acestea uneori și mai mari prezintă un pleomorfism pronunțat și nu se aseamănă cu nici unul din virusurile descrise pînă în prezent. Studiind structura lor fină s-a ajuns la concluzia că particulele puse în evidență se aseamănă cu agenții de tipul Mycolasma, fie cele care produc pleuropneumonia, la om și la animale denumite pe scurt PPLO, sau cele care produc psitacoză-limfogranulomă-trahomă, PLT.

Puțin timp după aceasta, cercetări americane și cercetări românești dovedeau pentru boli din grupa „yellows", cunoscute în America și în Europa, prezența unor elemente asemănătoare tot în floem. Astfel

din noiembrie 1967 şi pînă în februarie 1968, organisme asemănătoare morfologic cu PPLO şi PLT au fost detectate în următoarele boli : „cloroza asterului" şi „nanismul porumbului" în S.U.A. şi „stolbur", „partstolbur", „cloroza de Crimeia", „nanismul trifoiului" şi „cloroza asterului" din Europa. La scurt timp după aceasta au urmat şi alte dovezi asemănătoare pentru boli la plante de tipul clorozelor în Franţa, R. P. Chineză (Taivan) etc.

Din punct de vedere teoretic demonstrarea unor agenţi patogeni comuni la plante şi animale deschide perspective nebănuite de cercetări în microbiologie.

S-ar părea că aceşti agenţi patogeni la animale nu ar fi străini de asocieri în unele cancere sau în leucemie, iar la plante este dovedit că bolile din grupul „clorozelor" produc malformaţii, proliferări etc. Asocierea acestor organisme, cu bolile de tip „yellows" nu este bine lămurită, mai ales că din punct de vedere al morfologiei lor organismele descrise s-ar apropia şi de formele L ale bacteriilor.

Din punct de vedere practic pentru bolile plantelor din grupul „clorozelor", cunoscute ca foarte păgubitoare la multe culturi de mare importanţă economică (porumb, trifoi, cartof, tomate, vinete, ardei, praz etc.), se deschid perspective noi de combatere prin folosirea antibioticelor. Se cer însă încă foarte numeroase cercetări privind cultivarea acestor organisme pe medii artificiale, reproducerea simptomelor bolilor prin inoculări experimentale, punerea în evidenţă a acestor agenţi, atît la vectorii clorozelor, cît şi la plantele sălbatice considerate ca rezervoare de boală de la un la altul. Tuturor acestor probleme trebuie să li se dea în prezent o deosebită atenţie, să se dezvolte multilateral cercetările pentru a putea da cît mai repede rezultate de deosebită importanţă teoretică şi economică.

BIBLIOGRAFIE

BAWDEN, F. C. : *Plant viruses and virus diseases.* Fourth Edition, The Ronald Press Company, 1964. CAMPBELL, R. N., GROGAN, R. G. : *The fungus — virus vector relationship between the big vein virus of lettuce and Olpidium brassicae. Proc. Tenth International Botanical Congress,* 1964, p. 94. KLINKOWSKI, M. : *Pflanzliche Virologie,* vol. I şi II Akademie Verlag, Berlin, 1958. MARAMOROSCH, K., KOPROWSKI, H. : *Methods in Virology.* vol. I, II, III, Academic Press Inc., New York, 1967. PLOAIE, P. G. : *Probleme actuale privind prezenţa agenţilor de tipul Mycoplasma (Pleuropneumonia-like organisms) sau Psitacoza-limfogranuloma-trachoma în bolile plantelor. Materialele Conferinţei de Microbiologie Generală şi Aplicată,* 5—7 dec., Bucureşti, 1968, 1969, (sub tipar). POP, I. : *Virozele plantelor agricole şi combaterea lor.* Edit. agro-silvică, 1967. SĂVULESCU, ALICE şi PLOAIE, P. : *Citeva probleme actuale de cercetare în domeniul virusurilor plantelor. Studii şi Cercetări de Inframicrobiologie.* Edit. Academiei R.S.R. tom. XVIII, nr. 4, 1967, p. 251—258. TEAKLE, D. S. : *Transmission of viruses by the fungus Olpidium brassicae.* Proc. Tenth International Botanical Congress, 1964, p. 94.

MANGROVELE

Acad. *EUGEN A. PORA*, profesor emerit, Cluj

În călătoriile mele am avut ocazia să văd mangrove în strîmtoarea Singapore, în insula Java, în atolul Diego Garcia din archipelagul Chagos în oceanul Indian, în frumoasa insulă Cuba și în golful Akaba din Marea Roșie. Mărturisesc că întotdeauna am avut sentimentul că mă găsesc în fața unui fenomen biologic activ, care ilustrează în modul cel mai demonstrativ capacitatea de adaptare a lumii vii la condiții de viață cu totul diferite de cele obișnuite.

Mangrovele sînt asociații de plante, animale și bacterii, ce se găsesc în regiunile tropicale cu mari precipitații atmosferice (uneori de 5—10 cmc pe zi) și cu o umiditate absolută ce depășește 75—80%. Misterul care mijește printre tulpinile-rădăcini de tip catalige, ce susțin coroanele copacilor și greutatea pătrunderii prin mîlul gros ce acoperă solul acestor neobișnuite păduri, au trezit în mine un lung șir de întrebări la care biologul a căutat mereu să răspundă. Am trecut prin mangrove și mai ales pe lîngă ele, ca un vizitator la început puțin orientat, apoi din ce în ce mai minunat de fenomenele ce se pot surprinde în semiîntunericul desișurilor. Le-am văzut și le-am pipăit cu mîna, am simțit izul de stricat ce se degajă din nămolul în care fermentează din plin substanțe organice ; am urmărit cu uimire mișunarea de forme animale care evoluau în volte îndrăznețe pe un teren pentru mine imposibil de stăpînit ; m-am aplecat cu atenție spre ciorchinele de cochilii de stridii care atîrnă de ramificațiile cataligelor ; am privit îndelung un pește din neamul Gobiidelor, care se servește de înnotătoarele ventrale ca de niște membre anterioare cu care se suie pe ramurile rădăcinilor proptele, pînă în frunzișul coroanei, după insecte ; numai cînd este în pericol de a fi atacat de vreo pasăre îndrăzneață ce se strecoară printre frunzișul verde închis al coroanelor, *Periophtalmus* se aruncă în apă.

Mangrovele sînt un biotop încă puțin studiat în ansamblul său ecologic și constituie, alături de recifii de coralieri, unul din punctele de mare atracție pentru toți biologii care au ocazia să le apropie.

Mangrovele se găsesc acolo unde există maree, cu o diferență de nivel de 2—3 m înălțime, unde terenul este ușor înclinat spre mare și unde în larg, la cîțiva km, se găsește și o barieră de coralieri de care să se spargă furia marilor valuri, care altfel ar distruge repede o pădurice firavă de plante înălțate pe catalige. Un exemplu de coastă care îndeplinește toate aceste condiții se găsește pe țărmul statului Tanganika, mai la nord de capitala Dar-es-Salam, în regiunea bine cunoscută a Zanzibarului (fig. 1). Pe toată coasta, dar mai ales în lungul gurilor micilor fluvii, formațiunile de mangrove se întind adînc în uscat, alcătuind una din zonele cele mai tipice de astfel de asociații. O regiune foarte vastă de mangrove se găsește pe coasta de vest a Floridei, în regiunea „celor o mie de insule", care pe o lungime de aproape 600 km formează o zonă de păduri pe catalige care unesc adesea insulele între ele. Poți deosebi aici vegetația terestră cu cocotieri și palmieri înalți, de vegetația mai scundă a mangrovelor, ce se întinde pe terenul dintre insule.

Nu rar mangrovele se dezvoltă pe malul estuarelor, unde contactul dintre apa de mare sărată și apa dulce ce poartă multe suspensii, duce

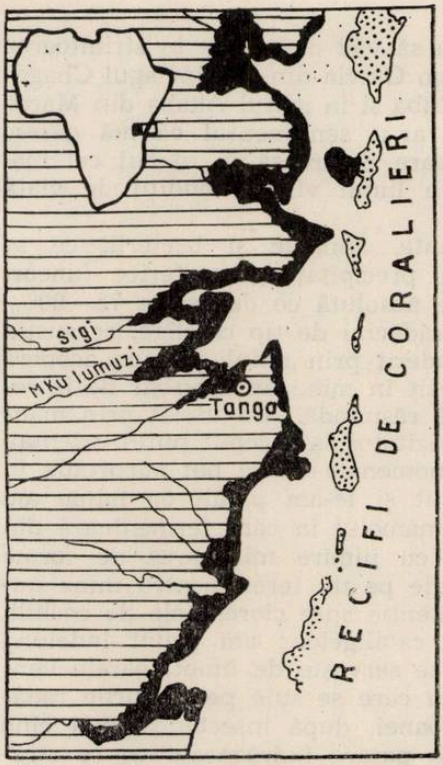


Fig. 1. Porțiune din coastele de est ale Africii, în regiunea Tanga, unde se găsec întinse regiuni de mangrove (în negru în lungul coastelor).

la formarea unor zone de mîl, pe care se instalează plantele cu catalige, ce caracterizează pădurile de mangrove (Java, Cuba).

Mîlul este solul obișnuit al asociațiilor de mangrove. În apropierea zonei de reflux maxim el poate avea o grosime de peste 1 m. Mîlul este impermeabil pentru aer. Rădăcinile plantelor de mangrove sînt în general destul de adînci. Apa care îmbibă mîlul este de origină marină (vine în timpul fluxului) și între două unde de maree apa se evaporează și se concentrează în săruri. Astfel mîlul conține o apă foarte sărată, înspre regiunea de țărm, acolo unde evaporația este mai mare, concentrația ei putînd fi chiar de două ori mai mare decît a apei de mare. Rădăcinile plantelor nu pot absorbi apa decît dacă în celulele din interiorul lor se găsește o sevă celulară mai concentrată decît apa de la exterior. Măsurătorilor au arătat că presiunea osmotică a rădăcinilor plantelor de mangrove este cu mult mai mare decît aceea a apei din mîlul solului (fig. 8). Pentru *Avicennia* presiunea osmotică a rădăcinii poate ajunge pînă la 50 de atmosfere, față de apa din sol care are peste 30 atmosfere (apa de mare măsurînd cca 25 de atmosfere).

În astfel de condiții osmotice procesul de absorbție al apei de către rădăcini necesită o cheltuială mare de energie, care este furnizată de oxidarea glucozei. Aceasta se face pe loc, cu ajutorul oxigenului ce vine prin pneumatofori, adică prin niște ramificații negativ geotropice care se ridică din rădăcini, străbat mîlul și ajung la cîțiva zeci de cm deasupra acestuia, permițînd intrarea aerului, direct pînă la rădăcini. În unele cazuri rădăcina trimite spre exterior niște evaginațiuni în formă de muche, care ajung la suprafața mîlului, formînd aici niște lame ce se îndoaie sinuos și avînd în partea superioară o serie de pori, prin care aerul poate trece în spațiile aeriene ale rădăcinilor.

Ca genuri formele de plante care alcătuiesc asociațiile de mangrove sînt cam aceleași în toată regiunea tropicală : *Rhizophora, Bruguiera, Ceriops, Avicennia, Sonneratia, Pandanus, Xylocarpus, Lumnitzera, Scyphiphora, Aegiceras, Barringtonia, Nipa* etc. Diferă ca specii în cele 3 oceane ale lumii. Reprezentantul cel mai caracteristic este genul *Rhiziphora* (fig. 2) cu numeroase specii (*R. mucronata, R. conjugata, R.*

candelaria etc.). Coroana de ramuri și frunze se sprijină pe tulpini-rădăcini de tip catalige, printre care ies din sol, numeroși pneumatofori.

Nivelul de jos al coroanei de frunze se găsește deobicei la nivelul de sus al mareei zilnice. Cînd apele sînt mari, coroanele de mangrove pare că plutesc direct pe valuri, iar atunci cînd acestea au o anumită mărime nu rar ele sînt udate pînă în vîrf. Ai iluzia în acest caz că este vorba de o pădure scufundată în ape.

Cînd însă apele sînt scăzute (în reflux) atunci coroanele sînt purtate pe o amestecătură de „catalige" ca într-un decor nenatural (fig. 3), printre care se zărește o forfotă de animale ce se mișcă destul de repede.

Frunzele plantelor de mangrove sînt aproape întotdeauna acoperite cu un strat de ceară, care le apără de evaporație (alteori au un strat de perișori). Apa este greu de acumulat în țesuturile unei plante în seva căreia se găsește o cantitate foarte mare de săruri. Din cauza aceasta apa nici nu trebuie irosită, ci se păstrează cu strășnicie. Frunza pieloasă nu permite ieșirea apei, în schimb nu rareori unele stomate sînt transformate în glande care elimină

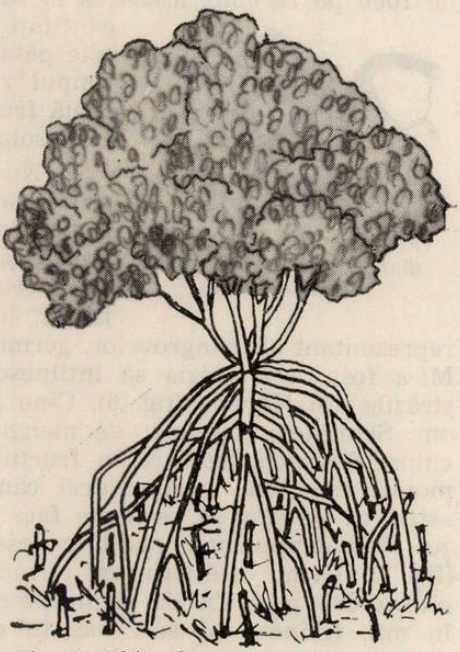


Fig. 2. Rhizophora mucronata (un copac izolat pentru a se vedea felul cum se sprijină coroana pe „catalige").

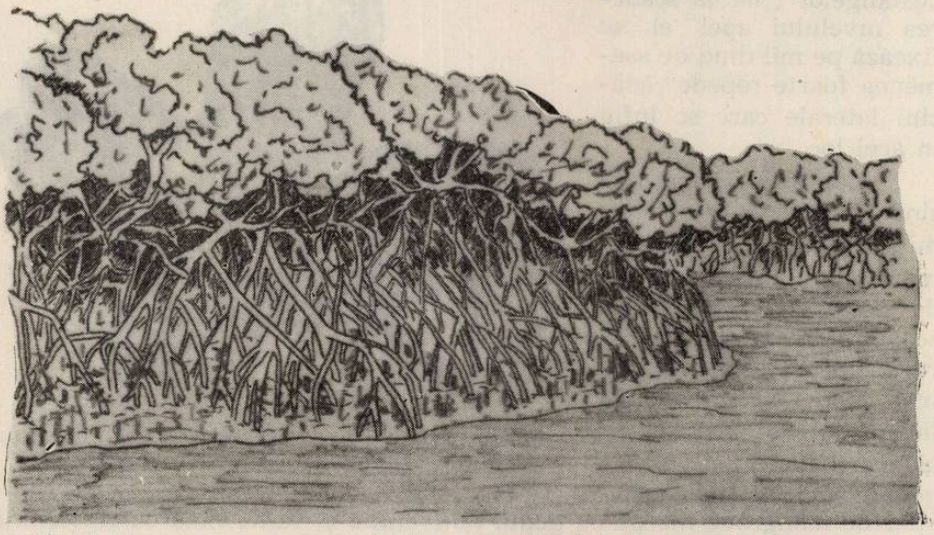


Fig. 3. Aspect de mangrove în timpul refluxului (ape joase). Coroanele de frunze stau pe picioroangele tulpinilor-rădăcini la 1—2 m deasupra solului.

la exterior săruri, din care peste 90% este NaCl (fig. 4). Aceasta apare deasupra glandei ca o picătură de lichid, care sub acțiunea căldurii solare se evaporează lăsînd o mică grămăjoară de săruri. O glandă de acest fel poate elimina pe zi pînă la 2 mg săruri. Numărul acestor glande trece de 1000 pe 10 cmp, astfel că la suprafața frunzei se pot acumula uneori cantități așa de mari de săruri, încît aceasta este pătată cu alb (fig. 5). Ploile abundente din timpul zilei dizolvă aceste cantități de săruri, spală frunzele și le redau libertatea de a primi raze solare.

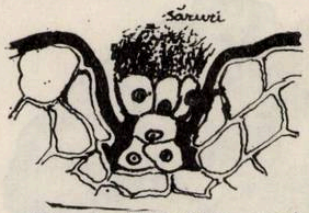


Fig. 4. Structura unei glande saline de *Avicennia marina.*

Nu întotdeauna speciile de plante de mangrove sînt locuitori exclusivi ai acestor formațiuni. Multe din ele se pot găsi și în terenurile umede și mîloase din pădurile de palmieri. Dar caracterul lor pregnant de copac ridicat pe „cataligе" indică imediat că avem de-a face cu un reprezentant al mangrovelor, germinat într-un loc care nu îi este propriu. Mi-a fost dată ocazia să întîlnesc un astfel de *Pandanus* pe una din străzile din Havana (fig. 6). Cine știe cum a ajuns aici ? Poate adus de om. Semințele plantelor de mangrove sînt vivipare în majoritatea speciilor. Ele încolțesc încă în fructul care le produce, unde presiunea osmotică este mai mică și deci cantitatea de apă disponibilă mai mare, astfel că germinația se poate face mai ușor decît în mîlul suprasărat de jos. Rădăcinița noii plantule iese din fruct ca o prelungire ascuțită (fig. 7) și cînd este suficient de dezvoltată, cade și se înfundă în mîl. În cîteva ore plantula dă o mulțime de rădăcinuțe laterale care se înfig în mîl, fixînd-o în acel loc. În caz că detașarea plantulei se face în timpul apelor mari, fructul plutește printre intricația „cataligelor", iar la scăderea nivelului apei el se fixează pe mîl dînd de asemenea foarte repede rădăcini laterale care se înfig în acel loc.

Fig. 5. Frunze de *Avicennia marina,* care au depozite de săruri la suprafața lor.

Plantele de mangrove sînt dispuse într-o anumită ordine față de largul mării (fig. 8), care depinde de posibilitatea lor de a scoate apă din solul a cărui sărătură este cu atît mai mare cu cît e mai îndepărtat de fluxul zilnic al mareei. Într-o ordine generală succesiunea copacilor de mangrove începe cu genul *Sonneratia* și se termină cu *Avicennia.* În unele mangrove solul putînd avea pînă la 60 de atmosfere presiune osmotică, iar rădăcinile plantei și mai mult. Această însușire osmotică

Fig. 6. Autorul, alături de „cataligele" unui *Pandanus* pe străzile din Havana.

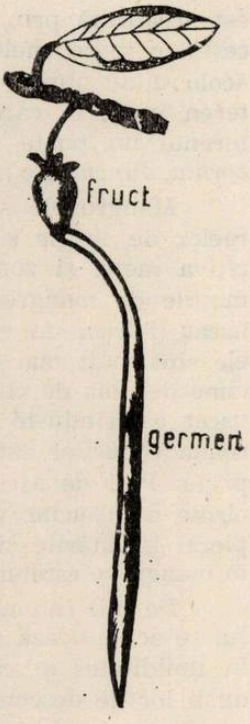


Fig. 7. Sămînță germinată în fruct de *Rhizophora* (viviparitate) încă nedetașată de planta-mamă.

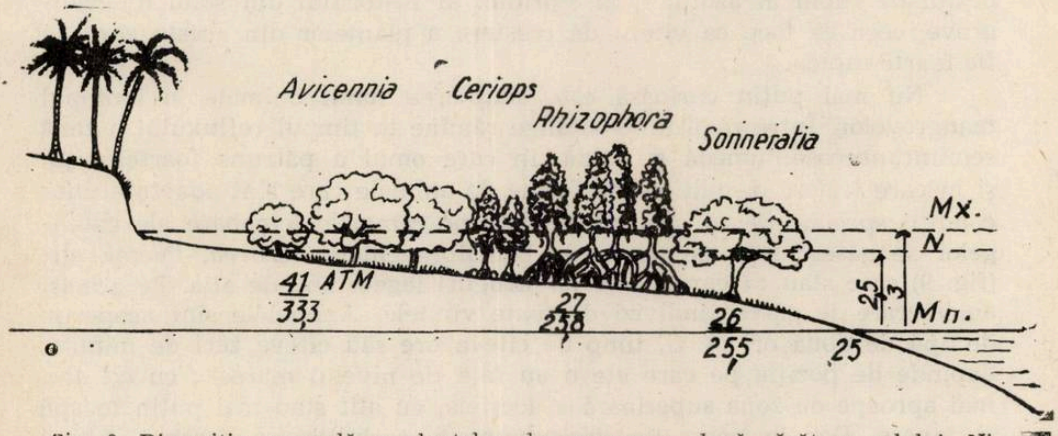


Fig. 8. Dispoziția generală a plantelor de mangrove, după sărătura solului. Nivelul normal al variațiilor de nivel zilnic este de 2,5 m. În zona udată de aceste ape presiunea osmotică a solului (cifra de jos) crește în spre uscat ; presiunea osmotică a plantelor crește de asemenea, dar este întotdeauna mai mare decît a mediului

este realizată prin mecanisme nu tocmai bine cunoscute, care însă necesită o mare cheltuială de energie. În spatele vegetației de mangrove, acolo unde numai la mareele de sizigie apele udă solul, se întinde un teren uscat în care evaporația concentrează așa de mult sărurile încît terenul nu poate fi prins decît pe plante halofile foarte tipice (*Salicornia, Juncus* etc.).

Mangrovele se întind între nivelele maxime și minime ale mareelor de sizigie și quadratură. Dacă diferența de nivel a apei este de cîțiva metri și zona de înclinație a terenului foarte mică, atunci formațiile de mangrove pot avea întinderi de cîțiva zeci de km în spre uscat (Africa de est, Florida, Australia de nord). La gurile estuarelor ele sînt mult mai reduse ca suprafață, avînd în lungul malului o adîncime de abia de cîteva zeci sau sute de metrii. Le poți pătrunde dinspre uscat cățărîndu-te pe „catalige" și tăindu-ți drum cu securea. Dar coroana copacilor este destul de joasă astfel că nu poți ajunge prea departe. Poți de asemenea încerca să intri în ele din spre apă, utilizînd cizme de cauciuc dar nămolul este așa de adînc și gros, că nu rar îți pierzi încălțările și trebuie să renunți. Această greutate de pătrundere în mangrove este una din cauzele puținei lor cunoașteri.

Pe mîl cad numeroase resturi de frunze, de crengi și la suprafața lui se acumulează o destul de mare cantitate de substanțe organice, care în umiditatea și căldura tropicelor fermentează repede, înglobînd produșii lor de descompunere în nămolul care astfel devine sediul unor fenomene microbiene foarte intense. Nu rar ies la suprafață băsici de gaze cu metan, NH_3 etc. Multe animale pot chiar înghiți acest mîl din care își trag hrana (limivorele mangrovelor).

Grație fenomenelor bacteriene există o primenire continuă a substanțelor nutritive din regiunea mangrovelor și se asigură un circuit destul de rapid al azotului, al sulfului, al fosforului din solul de mangrove, ceea ce face ca viteza de creștere a plantelor din aceste zone să fie foarte rapidă.

Nu mai puțin curioasă este adaptarea lumii animale la biotopul mangrovelor. Între rădăcinile-catalige rămîne în timpul refluxului o zonă semiîntunecoasă, umedă și caldă, în care omul a pătruns foarte puțin și în care trăiesc o mulțime de forme de animale care sînt adaptate unor condiții speciale de trai pe mîl. Fixate pe ramurile lemnoase ale cataligelor se găsesc sute de specii de lamelibranchiate : *Ostrea, Pecten* etc. (fig. 9) care stau ca ciorchinele de struguri legate una de alta. Pe aceiași aglomerare se găsesc indivizi de toate vîrstele. Animalele sînt acoperite de apă de două ori pe zi, timp de cîteva ore sau cîteva zeci de minute, depinde de poziția pe care ele o au față de nivelul mareei ; cu cît sînt mai aproape de zona superioară a acesteia, cu atît stau mai puțin în apă și invers. Dar în acest tip de submersie, cochiliile se deschid, filtrul branchial funcționează din plin și animalul își prinde din planctonul apelor cantitatea de hrană microscopică necesară. Aceasta este condusă sub forma unui șirag de materii aglutinate de mucus în spre gură. În

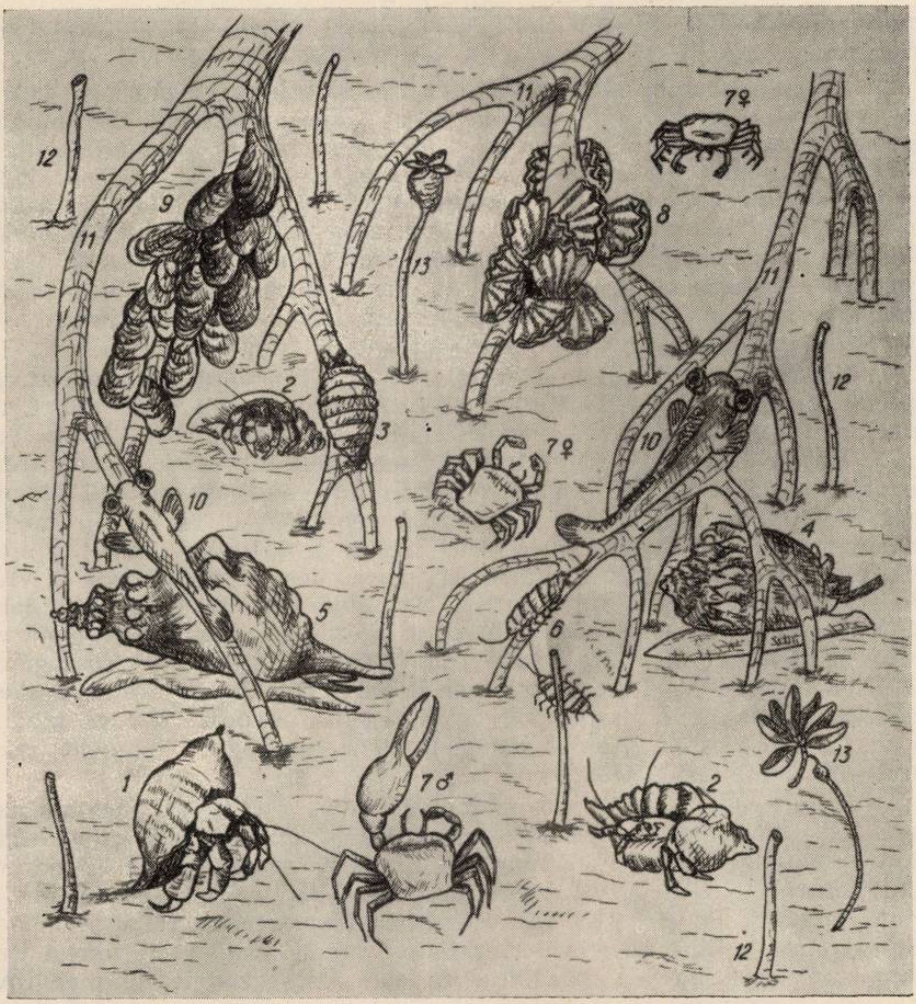


Fig. 9. O serie de forme de animale din zona mangrovelor.

1. *Coenobita clypeatus*, pagur care normal trăiește în regiunea de uscat; 2. un alt pagur mai mic, care poate trăi numai dacă zilnic este acoperit de apă cîte o oră ; 3. gasteropodul *Fasciolaria* ce se fixează pe rădăcini ; 4. frumoasa scoică *Melongena corona*, căutată pentru finețea coloratiei sale ; 5. marea *Pleuroploca gigantea*; 6. isopodul *Ligia exotica* ; 7. crabul *Uca pugilator* (mascul și femele) ; 8. *Ostrea frons*, caracteristică mangrovelor americane ; 9. *Crassostrea chizophorae* din regiunea Mării Caraibelor; 10 peștele *Periophtalmus*, care se cațără în lungul ramurilor de mangrove ; 11. ramuri de tulpină-rădăcină de tip. „catalige" ; 12. pneumatofori ; 13. sămînță germinată înfiptă în mîl și alta căzută împreună cu un mic ram.

timp de o oră o astfel de scoică, care se deschide într-o apă foarte bogată în placton, poate înghiți pînă la cîteva grame de hrană microscopică. Odată cu exondarea, cochiliile se închid ermetic și metabolismul animalului se reduce la maximum. Datorită acestei adaptări naturale de a se închide în cochilie, stridia poate fi păstrată la aer timp de cîteva zile, iar dacă se afundă odată pe zi, timp de 10—15 minute în apă de

mare, ea poate fi păstrată fără să-şi piardă nimic din conţinutul său biochimic, timp de 15 zile (P o r a şi W i t t e n b e r g e r).

Crabii războinici *(Uca pugilator)* (fig. 9) trăiesc în găuri pe care le sapă în mîl şi pe care le păzesc cu străşnicie. Masculul are una din pense foarte dezvoltată, pe care o ţine mereu în sus, pocnind continuu din ea, mai mult ca un semn de recunoaştere între ei sau de comunicare, decît ca semn de luptă, căci de îndată ce îi ameninţă o primejdie ei fug şi se ascund în gaură, scoţînd uşor doar marea pensă stîngă. Femelele nu au pense mari, ci ambele sînt transformate într-un fel de linguriţe, cu care sapă nămolul şi îl duc la gură, deoarece adesea sînt limivore, alegînd din mîl substanţele organice cu care se hrănesc. Şi pensa dreaptă a masculului are aceiaşi formă de linguriţă.

Nu rar stele de mare roşii se tîrăsc pe nămolul mai îndesat, iar viermi din grupa Polichetelor se găsesc ascunşi în galerii de mîl. Crustaceii în special populează zonele umbrite ale desişurilor. Multe animale marine învaţă aici să trăiască la aer. Unele din acestea au devenit locuitori permanenţi ai zonelor terestre, cum este gasteropodul *Melampus bidentatus*, care numai în timpul reproducerii revine în mediul marin pentru a-şi depune ouăle, dar larvele se înfig de vreme în mîlul mangrovelor şi aici se dezvoltă în tineri care ies cît mai repede la viaţă de uscat, unde găsesc un detritus mai abundent cu care se hrănesc şi cresc repede. Trebuie să amintesc şi frumoasa scoică *Melongena corona*, a cărei cochilie este foarte căutată pentru cantele ei roşii-gălbui ce îi înconjoară spiralele pictate cu culori închise. Nu rară este *Pleuroploca gigantea*, un gasteropod cu o cochilie ce poate ajunge pînă la 1 kg, care însă este cantonată numai în zona superioară a mareelor, acolo unde mîlul este mai consolidat.

Paguri din speciile *Coenobita clypeatus* îşi tîrăsc cochilia casă în zona superioară a mareelor, iar alţii mai mici colindă peste mîlul dintre „catalige" pentru a aduna din hrana ce se găseşte în abundenţă. Unii dintre ei ies pe uscatul din jur, fiind adaptaţi aproape complet la viaţa terestră. Pe aici şi-a făcut desigur adaptarea la viaţa aeriană şi *Birgus latro*, crabul cocotierilor, care nu rar se găseşte în zonele ridicate ale palmierilor ce mărginesc în spre uscat zonele de mangrove.

Isopodul *Ligia exotica* este un locuitor al uscatului şi trăieşte pe ramurile copacilor de mangrove, putîndu-se ridica întotdeauna deasupra apei. Este poate cel mai adaptat animal marin la viaţa de uscat şi prezintă o serie de modificări structurale ale aparatului respirator care îi permit luarea oxigenului direct din aer.

În timpul fluxului, printre „cataligele" copacilor se strecoară o mulţime de peşti, care îşi găsesc hrană detritică şi care se retrag odată cu refluxul. Dar există în regiunea mangrovelor pacifice şi indiene un peşte foarte curios, *Periophtalmus Koelreuteri* care se caţără pe rădăcini vînînd musculiţe, insecte şi care are doi ochi foarte proeminenţi, fiecare purtat pe un peduncul şi putînd fi mişcat în toate direcţiile. În afară de aceasta înnotătoarele lui ventrale sînt îndoite în spre partea superioară astfel că pot servi ca nişte degete la fixarea animalului de suport şi la împingerea lui înainte pe mîl. Peştele poate sări de pe o creangă pe alta sau jos, atunci cînd este atacat de duşmani.

În coroanele de sus ale copacilor de mangrove își fac cuiburi numeroase păsări acvatice. Nu rar se întîlnesc cuiburi de stîrci, de pelicani și de multe alte păsări mai mici, care își asigură aici un loc extrem de greu de găsit de răpitoarele mamifere sau de șerpi.

Prin tot acest ansamblu de viață în condiții cu totul neobișnuite mangrovele reprezintă unul dintre biotopii cei mai interesanți de studiu pentru înțelegerea fenomenului de bază al evoluției și menținerea vieții pe pămînt : adaptarea.

BIBLIOGRAFIE

WALTER, W. : *Die Vegetation der Erde,* vol. I. Ed. G. Fischer, Jena, 1964. POLUNIN, N. : *Eléments de Géographie botanique.* Ed. Gauthier-Villars, Paris, 1967. CARLSON, R. : *The Edge of the Sea,* The New Amer. Library, New York, 1955. CARLSON, R. : *Under the Sea Wind.* The New Amer. Library, New York, 1941. BATES, M. : *The Forest and the Sea.* The New Amer. Library, New York, 1960. NAVALKAR, B. S., BHARUCHA, F. R. : *Studies in the Ecology of Mangroves.* Journ. Univer. Bombay, vol. XVIII, 1949, p. 3. WALTER, H., STEINER, M. : *Die Ökologie der Ostafrikanischen Mangroven.* Ztschr. f. Bot., vol. XXX, 1936, p. 65. SCHOLANDER, P. F., HAMMEL, H. T., GARFY, W. : *The Salt balance in mangroves.* Plant Physiol., vol. XXXVII, 1962, p. 722.

DETERMINISMUL GENETIC AL SEXELOR LA VERTEBRATE

Dr. *PETRE RAICU*, prof. univ., Bucureşti

Studiul comparativ al determinismului genetic al sexelor la specii aflate în diferite etape ale evoluţiei, arată că la organismele inferioare sexele manifestă o mare labilitate, ele fiind influenţate de o multitudine de factori exogeni şi endogeni. În schimb, la organismele superioare sexele au dobîndit o stabilitate mai mare, mecanismul cromozomial asigurînd cu fidelitate păstrarea raportului dintre sexe (sex ratio), fenomen de o deosebită însemnătate biologică. Acesta este foarte pregnant la vertebrate, la care mecanismul genetic al determinării sexelor a suferit un proces continuu de perfecţionare.

După cum este cunoscut, *la vertebrate se întîlnesc două mecanisme cromozomiale de bază, de determinare a sexelor : primul, în care femela este homogametică, iar masculul heterogametic (XX/XY) ; al doilea, în care femela este heterogametică şi masculul homogametic (ZW/ZZ sau XY/XX).* În acest fel la majoritatea vertebratelor se pot distinge două categorii de cromozomi : *autozomii* care constituie majoritatea şi *heterozomii* (cromozomii sexuali), care sînt reprezentaţi de obicei de o singură pereche de cromozomi omologi (XX sau ZZ) sau neomologi (XY sau ZW).

Mecanismul determinismului cromozomial al sexelor la vertebrate este însă mai complicat, deoarece sexele nu sînt expresia directă a formulei cromozomiale, ci rezultatul indirect al acesteia. Astfel, se consideră că sub influenţa cromozomilor sexului are loc formarea gonadelor ce elaborează hormonii sexuali, care controlează diferenţierea sexuală a indivizilor. Ca urmare, hormonii sexuali — purtaţi de sînge în toate părţile organismului — sînt cei care determină diferenţierea sexuală a unui ţesut, oarecum independent de constituţia cromozomială a celulelor respective.

La *peşti*, vertebratele cele mai puţin evoluate, nu s-au putut identifica citologic cromozomii sexului, deşi fenomenul de transmitere ereditară a unor caractere legate de sex (fenomenul de sex-linkage [1]) este prezent.

Studiile efectuate de O. W i n g e (1922) la specia de peşte *Lebistes reticulatus* au demonstrat că atît masculul, cît şi femela au numărul diploid de cromozomi de 46, din care 44 autozomi şi 2 heterozomi. Cromozomii sexuali nu pot fi însă identificaţi citologic, deoarece nu se deosebesc morfologic. Aceasta arată că la peşti, cromozomii sexului sînt la limita inferioară a specializării, procesul de diferenţiere citologică a lor fiind numai la început. Printre altele, acest fenomen este dovedit de faptul că nu numai între cei doi cromozomi X ai unei femele, ci şi între cromozomii X şi Y ai masculului poate avea loc schimbul de gene (crossing-over). Se poate deci conchide că la peşti cromozomii sexuali X şi Y sînt încă în mare măsură omologi.

Faptul că la peşti nu sînt încă bine specializaţi cromozomii sexuali, a fost foarte bine evidenţiat la peştele *Platypoecilus maculatus*, care crescut în acvariu prezintă femele heterogametice (XY) şi masculi homogametici (XX), în timp ce la populaţiile sălbatice din natură situaţia este exact opusă.

---

[1]) Genă sex-linkată = genă care urmează calea de transmitere a cromozomului X.

T. Yamamato (1963) a reuşit recent să realizeze inversarea sexelor la peştele *Oryzias latipes* cu ajutorul hormonilor. Prin tratarea masculilor heterogametici (XY) cu hormoni estrogeni s-a reuşit transformarea lor în femele funcţionale, în timp ce prin tratarea femelelor homogametice (XX) cu testosteron s-a realizat transformarea lor în masculi. Aceasta este o dovadă în plus a naturii labile a determinismului cromozomial la peşti, cele mai puţin evoluate vertebrate.

La *amfibieni*, ca de pildă la broasca de apă din Africa *(Xenopus laevis)*, femela este heterogametică (XY), iar masculul este homogametic (XX), numărul diploid de cromozomi pentru ambele sexe fiind de 36.

La broasca comună *(Rana temporaria)* s-a descoperit că există unele populaţii la care diferenţierea sexuală se realizează timpuriu şi anume începînd cu a 15-a zi de dezvoltare individuală. La alte populaţii însă, diferenţierea sexuală se realizează mult mai tîrziu. Ca urmare, în primii doi ani toate animalele sînt funcţional femele, pentru ca ulterior jumătate din indivizi să se transforme în masculi. În perioada de transformare s-a observat la unii indivizi fenomenul de hermafroditism, animalele elaborînd concomitent ovule şi spermatozoizi.

Ca şi la peşti, la amfibieni se poate realiza inversarea totală a sexelor cu ajutorul hormonilor sexuali. Aceasta este o dovadă că şi în acest grup de animale, determinismul cromozomial al sexelor are un caracter labil, cromozomii sexului neavînd încă un grad suficient de specializare.

La *reptile*, există unele specii la care cromozomii sexuali nu s-au diferenţiat morfologic, după cum există altele la care ei sînt bine diferenţiaţi. De pildă, la crocodili, broaşte ţestoase, şopîrle şi unele specii de şerpi cum este şarpele boa *(Boa constrictor constrictor)*, nu pot fi identificaţi citologic cromozomii sexuali, atît masculii, cît şi femelele avînd acelaşi cariotip. Relativ recent H. R. Kobel a reuşit să identifice la viperă *(Vipera berus)* heterozomii, femela fiind XY, iar masculul XX. Studiul cariotipului la şerpi, a arătat că pe lîngă *macrocromozomi*, există un număr variabil de *microcromozomi*. În cazul viperei, heterozomii aparţin grupei macrocromozomilor, cromozomul X fiind mai mare, în timp ce cromozomul Y este mult mai mic şi are centromerul plasat aproape de unul din capete.

Păsările prezintă un cariotip format dintr-un număr de cromozomi normali ca mărime *(macrocromozomi)* şi un număr mai mare de cromozomi foarte mici *(microcromozomi)*, care sînt destul de greu de identificat. Spre deosebire de mamifere şi de alte grupe de animale, sexul heterogametic este cel femel, iar homogametic este cel mascul. De exemplu, aşa cum a arătat J. J. T. Owen (1965), găina *(Gallus gallus domesticus)* are $2n=78\pm$, din care majoritatea este reprezentată de microcromozomi. Numărul de 78 este considerat minim deoarece pot exista microcromozomi extrem de mici şi care nu pot fi observaţi. Cromozomii sexului sînt reprezentaţi de perechea a cincea, care este formată din cromozomi metacentrici identici la cocoş şi neidentici la femelă. Cromozomul Y de la femelă, este mult mai mic decît celălalt cromozom sexual X.

La *mamifere*, cercetări mai ample privind cariotipul şi respectiv cromozomii sexului, au început după 1956, cînd s-au pus la punct me-

tode mai bune de studii citologice. La *Ornithorynchus anatinus*, specie ce aparţine monotremelor (cele mai puţin evoluate mamifere), există macrocromozomi şi microcromozomi, heterozomii fiind reprezentaţi de o pereche de macrocromozomi diferenţiaţi morfologic.

Un grup, de mamifere — ceva mai evoluat — este reprezentat de marsupiale, care nasc pui într-un stadiu timpuriu de dezvoltare şi îi cresc apoi un timp într-un sac special denumit marsupiu. La majoritatea speciilor marsupiale s-a constatat că femela este homogametică (XX), iar masculul heterogametic (XY), la fel ca la cele mai evoluate mamifere, inclusiv omul. În acest grup există însă cîteva specii, printre care cangurul *(Protorous tridactylus)*, la care există *cromozomi ai sexului multipli*. Astfel la cangur, femela are $2n=12$ şi masculul $2n=13$ cromozomi. În timp ce la femelă toţi cei 12 cromozomi se pot grupa în 6 perechi, la mascul un număr de 10 cromozomi formează 5 perechi, iar 3 cromozomi sînt neperechi. În cursul diviziunii reducţionale aceşti 3 cromozomi formează un trivalent, ulterior doi trec la un pol al celulei şi unul la celălalt. Ca urmare, jumătate din spermatozoizi vor avea 6 cromozomi, iar cealaltă jumătate 7 cromozomi. În schimb ovulele femelelor au toate 6 cromozomi. Studiul heterozomilor a demonstrat că la femelă ei sînt reprezentaţi de o pereche de cromozomi identici morfologic (XX), iar la mascul există 3 cromozomi ai sexului deosebiţi morfologic şi care au fost notaţi $X\ Y_1\ Y_2$.

Într-un alt grup de mamifere mai evoluate şi anume la *insectivore*, se observă de asemenea atît tipul obişnuit de heterozomi pentru mamifere XX/XY, cît şi cromozomi ai sexului multipli XX/XY_1Y_2. Acest ultim mecanism este caracteristic pentru mamiferul insectivor *Sorex araneus*, la care femela are 22 cromozomi din care 20 autozomi şi 2 heterozomi (XX), iar masculul are 23 cromozomi din care 20 autozomi şi 3 heterozomi (XY_1Y_2).

La mamiferele mai evoluate şi anume la : *chiroptere* (liliacul), *lagomorfe* (iepurele european — *Orycotolagus cuniculus*), *rozătoare* (şoarece, şobolan, hamster etc.), *carnivore* (cîine, vulpe, pisică etc.), *proboscide* (elefantul indian — *Elephas indicus*), *perisodactile* (cal, asin, zebra etc.), *artiodactile* (bou, capră, oaie etc.) şi la *primate* (diferite specii de maimuţe), mecanismul cromozomial al determinării sexelor a căpătat o mare stabilitate şi este în general de tipul XX/XY. Aceasta înseamnă că femelele produc ovule de un singur tip (homogametice), iar masculii produc spermatozoizi de două tipuri (heterogametici).

Cu toate acestea şi la mamiferele mai evoluate există unele mecanisme speciale (particulare) de determinare cromozomială a sexelor, caracteristice unui număr de specii. De pildă, la şoarecele pitic *(Mus minutoides)* din Rhodesia de sud femela are $2n=36$, iar masculul $2n=35$ cromozomi. Studiind cromozomii sexului, Robert Matthey (1965) a descoperit că la femelă există patru cromozomi ai sexului, notaţi cu $X_1X_1X_2X_2$, iar la mascul trei, notaţi cu X_1X_2Y. În cursul diviziunii reducţionale, cromozomul Y se asociază cu cei doi cromozomi X_1X_2 şi formează un trivalent, pentru ca în prima diviziune meiotică să se despartă astfel : X_1 şi X_2 merg la un pol, iar Y la celălalt. Ca urmare masculul formează gameţi cu 17 şi cu 18 cromozomi. Apariţia acestui mecanism poate fi explicată astfel : cromozomii X_1 şi Y sînt adevăraţii

heterozomi. Printr-un proces de translocație între Y și un cromozom autozom se realizează o anumită omologie între acești cromozomi. Ca urmare, cromozomul Y se asociază, atît cu adevăratul cromozom sexual X_1, cît și cu un autozom, care a primit denumirea de X_2, fiind considerat cromozom al sexului derivat. Același mecanism cromozomial de determinare a sexelor a fost descoperit la animalul carnivor *Herpestes auropunctatus* de către Karl Fredga (1965). La această specie femela are $2n=36$ și masculul $2n=35$ cromozomi, heterozomii fiind ca și în cazul precedent de tip $X_1X_1X_2X_2/X_1X_2Y$.

P. Raicu, M. Kirilova și M. Hamar (1969) au descoperit un alt mecanism cromozomial de determinare a sexelor la rozătorul *Microtus arvalis*. La această specie numărul de cromozomi somatici este $2n=46$, din care 42 autozomi și 4 heterozomi. Cromozomii sexului sînt reprezentați de două perechi de cromozomi notate astfel : $X_1X_1X_2X_2$ la femelă și $X_1Y_1X_2Y_2$ la mascul. Pentru a explica apariția acestui tip de determinism cromozomial al sexelor, autorii consideră că a avut loc fenomenul translocării brațului unui autozom metacentric (care a devenit astfel acrocentric) pe cromozomul Y. Cromozomii inițiali ai sexului sînt notați cu X_1Y_1, iar cei derivați cu Y_2X_2 (cu Y_2 este notat cromozomul Y la care s-a produs translocarea, iar cu X_2 autozomul metacentric de la care s-a produs translocarea). Că lucrurile stau astfel o dovedește faptul că în metafaza I-a a meiozei se observă apariția unui trivalent $X_1Y_1Y_2$, ca urmare a omologiei parțiale între cromozomii sexului inițiali X_1Y_1 și unul dintre cromozomii sexului derivați (Y_1X_2). Sexul mascul este astfel heterogametic (X_1X_2 și Y_1Y_2), iar cel femel homogametic (X_1X_2). Acesta este primul caz de determinare a sexelor la mamiferele placentare, la care masculul și femela prezintă număr par și egal de cromozomi, precum și heterozomi multipli.

Analiza determinismului genetic al sexelor la vertebrate, arată evident că diferențierea cromozomilor sexuali X și Y este cel mai bine realizată la mamifere, în timp ce la speciile mai puțin evoluate, în special la unii pești, aproape că nu se poate vorbi de cromozomi ai sexului, individualizați morfologic.

În prezent cromozomii sexului (X și Y sau Z și W) sînt diferiți unul de altul ca mărime și formă, cît și din punct de vedere genetic. *La origine cromozomii sexuali au fost o pereche de autozomi omologi.* Studiul comparativ al mecanismului cromozomial al determinării sexelor la diferite specii de vertebrate a arătat însă că la pești, unii amfibieni și reptile — specii la care cromozomii sexului nu s-au diferențiat morfologic — s-a început diferențierea genetică a unei perechi de autozomi. La vertebratele mai evoluate această pereche de autozomi s-a transformat apoi și morfologic, fiind formată din doi cromozomi diferiți ca mărime și formă.

În timp ce la vertebratele inferioare se observă o omologie perfectă între cromozomii sexului X și Y — care conțin aceleași perechi de gene alele —, la mamifere cromozomii sexului sînt complet diferențiați genetic avînd gene diferite (nealele), care se manifestă în stare homo și hemizigotă.

Transformarea perechii de autozomi omologi, în cromozomi ai sexului neomologi, s-a realizat în cursul evoluției prin : fenomene de deleție

a unor fragmente de cromozom ; inversarea poziției unui segment cromozomial ; translocarea unui fragment cromozomial ; crossing-over accidental etc.

Apariția vertebratelor a avut loc acum aproximativ 300 milioane de ani — în perioada devoniană a erei paleozoice. Un rol important în procesul de apariție l-a avut dublarea numărului de cromozomi, adică apariția genomului diploid, fapt care a permis duplicarea genelor. Prin această dublare a devenit posibil ca una din genele pereche să se transforme prin mutație în diverse direcții și să permită deci apariția unor noi funcțiuni. Astfel, ritmul evoluției s-a intensificat și a permis apariția diverselor grupe de vertebrate, tot mai perfecționate, inclusiv omul.

Originea și evoluția heterozomilor

În ce privește cromozomii sexului, inițial ei existau sub forma unei perechi de autozomi nediferențiați genetic și morfologic, care însă conțineau gene majore, deosebit de importante pentru viața organismelor. Pe măsură ce unul dintre cromozomii sexului (Y) se transformă într-un cromozom diferit de perechea sa, pierde o parte importantă din rolul său genetic, de obicei reducîndu-se ca mărime și conținînd numai un număr redus de gene. Din această cauză cromozomul X, rămas intact, a trebuit să mențină genele majore ale speciei respective și să le poată manifesta în stare hemizigotă.

Că lucrurile stau astfel, este dovedit experimental de faptul că diversele grupe de mamifere prezintă pe cromozomul X aceleași gene sex-linkate. Apariția mamiferelor a avut loc acum 70—135 milioane ani în era cenozoică, ele trăgîndu-se toate dintr-un strămoș comun și anume grupul protoinsectivorelor.

În ce privește cariotipul mamiferelor, s-a produs o diversificare enormă chiar în cadrul aceluiași grup. De pildă, în ordinul Primatelor — cele mai evoluate mamifere — există specii de maimuțe (de exemplu *Tarsius bancanus)* care au $2n=80$ și altele (de exemplu *Ateles geoffroyi cucullatus)* care au $2n=34$. La fel, în familia Muridae a rozătoarelor numărul de cromozomi la diferite specii variază între 17 și 78. Această variație considerabilă a autozomilor se datorește diferitelor procese de fisionare (fuzionare) a cromozomilor inițiali, care a dus la mărirea și respectiv micșorarea numărului total de cromozomi.

Cromozomii sexului n-au fost incluși în acest proces de diversificare și ei au rămas aproape nemodificați, păstrînd aceleași gene inițiale și chiar aceiași mărime. Astfel studiile comparative efectuate asupra cromatinei sexuale, care reprezintă un cromozom X în stare heteropicnotică, au demonstrat că la diferite specii de mamifere cu număr diferit de cromozomi (om $2n=46$, pisică $2n=38$, cîine $2n=78$, iepure $2n=44$ etc.) ea are aproximativ aceiași mărime și anume 0,8 — 1,1 microni.

Recent cercetătorul american S u s u m u O h n o a pus la punct o tehnică de măsurare precisă a mărimii cromozomilor, constatînd că la cîine ($2n=78$), asin ($2n=62$) și la taur ($2n=60$) cromozomii X sînt în mod sensibil de aceiași mărime, avînd o suprafață medie cuprinsă între 4,11 și 4,65 microni pătrați, ceea ce reprezintă la toate cele trei specii aproximativ 5% din suprafața totală a genomului. S-a dedus astfel că

la strămoşul comun al mamiferelor cromozomul X reprezenta aproximativ 5% din genom.

Un alt argument că în cursul evoluţiei mamiferelor heterozomul X nu s-a modificat sensibil nici din punct de vedere genetic îl constituie faptul că pe el se află — la diferite specii — aceleaşi gene sex-linkate. După cum se ştie hemofilia la om este o maladie ereditară, caracterizată prin aceea că la indivizii afectaţi lipseşte din sînge un factor coagulant, astfel că orice hemoragie, cît de mică, nu poate fi oprită şi poate avea consecinţe fatale. De fapt există două tipuri de hemofilie A şi B, prima fiind determinată de absenţa globulinei antihemofilice şi a doua de deficienţe ale plasmei tromboplastice, efectul fiind aproximativ acelaşi. Ambele tipuri de hemofilie umană manifestă sex-linkage, fiind determinate de gene plasate pe cromozomul X şi transmiţîndu-se odată cu acesta. Relativ recent s-a pus în evidenţă la cîine existenţa aceloraşi tipuri de hemofilie, care sînt de asemenea X-linkate. Se pare că un fenomen similar există şi la cal.

Un alt exemplu asemănător este cel privind anemia ereditară umană, maladie caracterizată prin incapacitatea sistemului eritropoietic de a folosi fierul. Această boală este determinată de gene plasate pe cromozomul X (sex-linkage). Aceeaşi boală a fost descoperită la şoarece *(Mus musculus)* şi ea manifestă de asemenea sex-linkage. Desigur că la diferite specii de mamifere s-a produs în timp o anumită diversificare a genelor de pe cromozomul X, însă aşa cum am văzut, unele gene şi-au păstrat nemodificată funcţia de-a lungul evoluţiei.

Un fenomen foarte interesant se întîlneşte la mamifere şi păsări unde cromozomul X are aceleaşi dimensiuni şi se pare că are chiar unele gene similare. Astfel, la şoarece *(Mus musculus)* a fost identificată o mutantă albinotică (animale lipsite complet de pigmenţi) care manifestă fenomenul de sex-linkage, fiind determinată de o genă plasată pe cromozomul X. Un fenomen asemănător a fost descoperit la păsări. S-ar putea deduce deci că atît la mamifere, cît şi la păsări cromozomul X are o origine comună. Folosindu-se metoda microspectrofotometrică s-au efectuat interesante cercetări asupra cantităţii de acid dezoxiribonucleic (ADN) în genom şi respectiv în cromozomi.

În general s-a observat că fiecare grup mare de vertebrate prezintă aproximativ aceiaşi cantitate de ADN în nuclei. Astfel, la om *(Homo sapiens* — $2n=46$), cîine *(Canis familiaris* — $2n=78$), cal *(Equus caballus* — $2n=64$), şoarece *(Mus musculus* — $2n=40$) etc., *cantitatea de ADN într-un nucleu este de* 7×10^{-9} *mg, iar în cromozomul X se găseşte 5% din această cantitate.*

La *păsări* — de exemplu găina *(Gallus domesticus)*, porumbelul *(Columba livia domestica)* etc. — se găseşte numai 50% din cantitatea de ADN a mamiferelor, adică $3{,}5 \times 10^{-9}$ mg per nucleu. *În schimb la ele cromozomul X conţine 10% din cantitatea totală de ADN a genomului,* ca mărime fiind aproximativ egal cu cromozomul X al mamiferelor. Apariţia primelor păsări s-a produs acum aproximativ 150 milioane de ani, în perioada jurasică a erei mezozoice. Linia de evoluţie a păsărilor s-a despărţit deci din linia mai veche a reptilelor, înainte de separarea liniei mamiferelor. În acest fel, păsările şi mamiferele, singurele vertebrate cu sînge cald, au evoluat divergent. În ce priveşte

cromozomii sexului, la mamifere masculul este heterogametic, iar la păsări femela este heterogametică.

Reptilele, o grupă de vertebrate mai veche, care la începutul erei mezozoice au cunoscut o epocă de dezvoltare rapidă, prezintă două linii diferite în ce privește genomul : una similară păsărilor și alta mamiferelor.

Astfel, linia asemănătoare păsărilor prezintă un cariotip cu macro- și microcromozomi, iar cantitatea de ADN în nucleu este de aproximativ 60—67% din cea a mamiferelor. Se poate astfel remarca faptul că atît păsările, cît și grupul respectiv de reptile au o cantitate apropiată de ADN per nucleu. În ce privește cromozomul sexului X el reprezintă în cazul ambelor grupe aproximativ 10% din genom. Mecanismul de determinare genetică a sexului este similar, în sensul că femela este heterogametică (XY), iar masculul homogametic (XX). Din linia de reptile înrudite cu păsările, fac parte șerpii, șopîrlele etc.

Cealaltă linie de reptile înrudite cu mamiferele, este reprezentată de crocodili și de broaște țestoase. Cariotipul acestui grup de reptile se aseamănă substanțial cu al mamiferelor, numărul total de cromozomi fiind mai mic și microcromozomii fiind absenți aproape total. Cantitatea de ADN per nucleu este aproximativ 80—89% din cea a mamiferelor, iar mecanismul cromozomial al determinării sexelor este identic (femela homogametică XX și masculul heterogametic XY).

Amfibienii, un grup de vertebrate mai puțin evoluat decît cele precedente, au o origină polifiletică. Studiul cantității de ADN per nucleu la amfibienii actuali, din care fac parte broaștele, salamandrele etc., arată o mare variație din acest punct de vedere. La broasca rîioasă americană (*Bufo americans* — $2n=22$) cantitatea de ADN este de 137% din cea a mamiferelor ; la alte specii de broaște ca *Rana pipiens* ($2n=26$) și *Rana catesbiana* ($2n=26$), cantitatea de ADN este dublă (200%) comparativ cu mamiferele, arătînd evident că ele fac parte dintr-o linie din care a derivat la un moment dat linia premamaliană.

Alte specii de amfibieni, ca de pildă salamandrele, prezintă o mare variație a cantității de ADN în nucleu. Astfel, specia *Triturus cristatus* ($2n=24$) conține 830% ADN comparativ cu mamiferele, specia *Triturus viridescens* ($2n=22$) conține 1 300% ADN, iar *Necturus maculosus* ($2n=24$), conține o cantitate foarte mare de ADN în nucleu (2 700% comparativ cu mamiferele).

Studiul cromozomilor sexului la amfibieni, a arătat evident că în cadrul acestei grupe de vertebrate, ei sînt într-o stare primitivă, cromozomii X și Y fiind în mare măsură omologi. Din această cauză la amfibieni evoluția s-a produs și pe calea poliploidiei. Aceasta înseamnă că genomul inițial s-a dublat, triplat, cuadriplat etc. dînd naștere la specii cu cantități sporite de material genetic și respectiv de ADN. De altfel și în prezent este posibilă poliploidizarea pe cale artificială a unor specii de amfibieni. În natură s-a descoperit de asemenea că unele specii de broaște sud americane din familia Ceratophrydae formează o serie poliploidă : speciile diploide avînd $2n=22$ cromozomi, iar cele poliploide avînd un număr mai mare cuprins între 44 și 110 cromozomi.

În *grupul peștilor* — cele mai vechi vertebrate — există unele specii, ca de pildă peștele spadă (*Xiphophorus hellerii* — $2n=48$), care conțin per nucleu o cantitate de ADN egală cu $1{,}4 \times 10^{-9}$ mg, adică

numai 20% din cantitatea de ADN a mamiferelor. Se consideră că această grupă de pești a păstrat tipul diploid al genomului, din care au derivat apoi diferite linii, la care, înainte de apariția cromozomilor sexului s-a produs o poliploidizare a genomului. Astfel, mamiferele provin dintr-o linie decaploidă, avînd de cinci ori mai mult ADN decît strămoșul diploid, iar păsările provin dintr-o linie pentaploidă, care are jumătate din cantitatea de ADN a mamiferelor. În grupa reptilelor există două linii de evoluție dintre care una reprezentată de reptile, șerpi și șopîrle, ce se apropie în ce privește cantitatea de ADN de cea pentaploidă a păsărilor, iar alta reprezentată de crocodili și broaște țestoase, ce se apropie de cea decaploidă a mamiferelor. Amfibienii prezintă o situație mai deosebită, deoarece în acest grup există linii, care în privința cantității de ADN se apropie de linia mamiferelor, de cea a păsărilor, precum și linii diferite apărute prin poliploidizare.

În clasa peștilor, există însă o variație relativ mare a conținutului nuclear de ADN, fapt care arată originea polifiletică a vertebratelor. Astfel, la ciprinide (crapul), cantitatea de ADN este de 50% din cea a mamiferelor ; la salmonide (păstrăvul curcubeu, *Salmo irideus* — $2n=58—64$), cantitatea de ADN este de 80% din cea a mamiferelor, iar la grupul caudata peștele cu plămîni sud american (*Lepidosiren paradoxa* — $2n=38$) cantitatea de ADN este de 35—40% comparativ cu a mamiferelor. Pe baza acestor cercetări s-a tras concluzia că grupele respective de pești provin din strămoși comuni cu ai păsărilor, mamiferelor și respectiv amfibienilor.

Cercetările privind determinismul cromozomial al sexelor la diferite grupe de vertebrate, arată concludent că în cursul evoluției s-a produs un proces de diversificare a unei perechi de autozomi care s-au transformat în heterozomi sau cromozomi ai sexului. Cu ajutorul acestor heterozomi este posibilă realizarea păstrării cu fidelitate a raportului între sexe (sex ratio), precum și diversificarea fenotipică a sexelor. De asemenea, s-a pus în evidență că pe lîngă mecanismul clasic de determinare cromozomială a sexelor cu ajutorul unei perechi de heterozomi, există și mecanisme derivate, mai rare, în care determinarea raportului dintre sexe se realizează cu ajutorul cromozomilor sexuali multipli.

BIBLIOGRAFIE

BECAK, W., BECAK, M. L., NAZARETH, H. R., OHNO, S. : *Chromosoma*, 15, Berlin, 1964, pag. 606—617. CHU, E. H. Y., BENDER, M. A. : *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 102, 1962, pag. 253—266. FANKHAUSER, G., HUMPHEREY, R. R. : *J. Exp. Zoology*, 142, 1959, pag. 379—422. FREDGA, K. : *Hereditas*, 52, 1965, pag. 411—420. GREWAL, M. S. : *Genetical Research*, 3, 1962, pag. 238—247. GRUMBACH, M. M., MORISHIMA, A. : *Acta Cytol.*, 6, 1962, pag. 46—60. KOBEL, H. R. : *Experientia*, 18, 1962, pag. 173—174. LYON, M. F. : *Nature*, 190, 1961, pag. 372—373. MANDEL, P., METAIS, P., CUNY, S. : *C. R. Acad. Sci.*, 231, Paris, 1950, pag. 1172—1174. MATTHEY, R. : *Chromosoma*, 16, Berlin, 1965, pag. 351—364. MITTWOCH, U. : *Sex chromosomes*. Academic Press, 1967. OHNO, S. : *Sex chromosomes and sex linked genes Springer* Verlag Berlin New-York, 1967. OHNO, S., BECAK, W., BECAK, M. L. : *Chromosoma*, 15, Berlin, 1964, pag. 14—30. RAICU, P., KIRILOVA, M., HAMAR, M. : *A new sex- chromosomes determining mechanism in Microtus arvalis, Genetica*, Olanda, nr. 1, 1969, TRUJILLO, J., FAIRBANSK, V., OHNO, S., BEUTHER, E. : *Lancet*, 1961, pag. 1454—1455. WINGE, O. : *J. Genetics*, 12, 1922, pag 145—162. YAMAMATO, T. : *J. Exp. Zoology*, 146, 1961, pag. 163—180.

LUCRĂRI PRACTICE PRIVIND STUDIUL CROMOZOMILOR ÎN MITOZĂ ŞI MEIOZĂ

I. ANGHEL, şef de lucrări, Bucureşti

Revoluţia tehnico-ştiinţifică la care sîntem martori a determinat obţinerea unor remarcabile progrese şi în domeniul ştiinţelor biologice.

Biologia, mai mult ca oricare ştiinţă a cunoscut în ultimii 20 de ani o dezvoltare fără precedent, determinînd acumularea unui imens material, schimbînd sau îmbogăţind viziunea în multe domenii, ducînd la apariţia şi dezvoltarea unor noi ştiinţe sau desprinderea unor noi discipline din cele clasice : biochimia, biofizica, genetica, biostatistica etc. Referindu-ne concret la dezvoltarea geneticii, menţionăm că în ultimii ani s-au obţinut realizări remarcabile ca de exemplu : studiul eredităţii la nivel celular şi molecular, structura şi funcţiile cromozomilor şi genelor, studiul bazelor biochimice ale eredităţii, codul şi reglajul genetic etc. Transmiterea acestor cunoştinţe elevilor, trezirea interesului şi formarea pasiunilor pentru studiul ştiinţelor biologice se poate face în condiţii bune numai dacă corelăm predarea cunoştinţelor teoretice cu efectuarea unor observaţii sau demonstraţii experimentale. De asemenea, activitatea în cercurile de biologie poate fi îmbogăţită în permanenţă fie prin introducerea unor probleme şi metode noi de studiu, care să întregească cunoştinţele căpătate la ora de curs, fie prin mijloace audio-vizuale (televiziune, radio, film ştiinţific).

În acest sens studiul cromozomilor prezintă o importanţă deosebită. Cu ajutorul metodei pe care o prezentăm putem face o serie de observaţii, printre care amintim :

— desfăşurarea diviziunii mitotice şi meiotice, putînd stabili cu ajutorul unor metode speciale durata fiecărei faze a diviziunii ;

— determinarea numărului de cromozomi la diferite specii de plante şi animale. Acest număr constituie o caracteristică relativ constantă pentru o anumită specie. În prezent această metodă a cunoscut o mare extindere în taxonomie ;

— determinarea modificărilor morfologice şi numerice ce apar sub influenţa unor factori mutageni, sau al hibridării interspecifice şi intergenice etc.

La aceasta se adaugă şi posibilitatea ce se creează pentru profesorii de biologie de a efectua o serie de cercetări, cum sînt : evidenţierea gradului de poliploidie la o serie de specii poliploide introduse în cultură (sfecla de zahăr, cereale, plante ornamentale etc.) sau de a studia o serie de modificări ce apar sub influenţa unor factori mutageni naturali sau artificiali etc.

Pentru studiul cromozomilor în diviziunea mitotică şi în meioză, prin metoda rapidă de colorare cu fuxină, sînt necesare următoarele

aparate, instrumente și substanțe chimice : 1. microscop mono sau binocular ; 2. frigider ; 3. termostat reglabil la 60° ; 4. ace spatulate ; 5. pensetă ; 6. foarfecă ; 7. fiole de sticlă (Ø 10 mm și lungimea 40—50 mm — ce se confecționează din tub de sticlă sau eprubete, flacoane de penicilină folosite) ; 8. lampă cu spirt sau bec Bunzen ; 9. stativ pentru fiole (care se confecționează dintr-o bucată de lemn, în care se dau găuri cu diametru ce depășește cu 1—2 mm pe cel al fiolelor. Distanța între găuri poate fi de 1 cm) ; 10. hîrtie de filtru ; 11. lame de sticlă și lamele ; 12. pahare Erlenmayer, capsule de porțelan, sticle de ceas etc. ; 13. substanțe chimice (fuxină bazică, carmin, orceină, acid acetic glacial, alcool etilic absolut, balsam de Canada, acid clorhidric, xilol sau benzen, toluen).

PREPARAREA SOLUȚIILOR (REACTIVILOR) NECESARE

1) *Fuxina bazică decolorată* (reactivul Schiff) se prepară din : 0,5 g fuxină pudră ; 100 cc apă distilată ; 10 cc acid clorhidric normal ; 1—2 g metabisulfit de potasiu.

Mod de preparare. Fuxina pudră este pusă într-un vas de sticlă uscat și curat. Se fierbe apa în clocot și se toarnă peste fuxină. Se mai fierbe 2—3′ la foc slab pînă se ridică spumă. Se lasă să se răcească la 50° și se filtrează. Se adaugă HCl și metabisulfitul de potasiu (cristale). Se păstrează la frigider 15—24 ore. Dacă nu este incoloră se adaugă cărbune vegetal (0,5 g) pentru limpezire. Se păstrează în sticle colorate la frigider.

2) *Acetocarminul* — se prepară din : 100 cc acid acetic 25% ; 0,2 g carmin.

Mod de preparare. Se încălzește acidul și se adaugă carminul. Se filtrează și se păstrează la frigider.

3) *Acid clorhidric normal* se prepară din : 1000 cc apă distilată, 82,5 cc HCl concentrat.

4) *Carmin acetic.* Se prepară din 55 cc apă distilată ; 45 cc acid acetic glacial, 3 g carmin.

Mod de preparare. Se fierb toate componentele timp de 40—60′ la flacără mică. Se filtrează.

Studiul morfologic al cromozomilor diferitelor organisme, a arătat că numărul și forma acestora sînt caracteristici constante și specifice pentru fiecare specie. Chiar dacă mai multe specii aparținînd aceluiași gen sau unor genuri diferite, au același număr de cromozomi, ei se deosebesc morfologic, biochimic și fiziologic. Din această cauză numărul și forma cromozomilor constituie în prezent unul din cele mai importante criterii pentru taxonomia vegetală și animală (tabelul 1).

În ultimul timp, metoda clasică de includere în parafină a țesutului și efectuarea de secțiuni la microtom este utilizată din ce în ce mai rar, fiind înlocuită cu metode mai rapide care nu necesită o aparatură costisitoare și greu de procurat, cel puțin pentru profesorii ce își desfășoară activitatea în învățămîntul de cultură generală sau liceal. În plus aceste metode rapide necesită un timp relativ scurt pentru pregătirea materialului și studierea lui, ele putînd fi experimentate în timpul afectat unei lecții la clasă.

La microscopul optic cromozomii apar sub forma unor corpusculi de diferite dimensiuni care pot fi puși în evidență prin diferite me-

Tabelul 1

Genul	Nr. diploid de cromozomi	Genul	Nr. diploid de cromozomi
Zea mays (porumb)	20	*Petunia hybrida*	14
Triticum aestivum (grîu)	42	*Citrullus vulgaris* (pepene verde)	22
Hordeum vulgare (orz)	14	*Crisantheum coronarium* (crizantema)	18
Secale cereale (secară)	14	*Cana indica* (cana)	18
Oryza sativa (orez)	24	*Caspicum anum* (ardei)	24
Allium cepa (ceapa)	16	*Asparagus officinalis* (asparagus)	20
Helianthus annuus (floarea soarelui)	34	*Antirrhinum majus* (gura leului)	16
Solanum lycopersicum (tomate)	24	*Drosophila melanogaster* (musculiţa de oţet)	8
S. tuberosum (cartof)	48	*Musca domestica* (musca)	12
Nicotiana tabacum	48	*Equus caballus* (cal)	64
Cucumis sativus (castravete)	14	*Homo sapiens* (om)	46
Raphanus sativus (ridiche)	18	*Gallus domesticus* (găina)	78
Beta vulgaris (sfecla)	18	*Mus musculus* (şoarece)	40
Vitis vinfera (viţa de vie)	38	*Passer domesticus* (vrabie)	80
Morus alba (dud)	308	*Canis familiaris* (cîine)	78
Trifolium pratense (trifoi)	14		
Thea chinesis (ceai)	30		
Vicia faba (bob)	12		
Tulipa gesneriana (lalea)	24		

tode. Lungimea lor variază între 0,2—50 μ, iar diametrul între 0,2—2 μ. Forma diferită se datoreşte poziţiei centromerului. *Centromerul* (chinetochorul) este porţiunea cromozomului cu care se prinde de fusul nuclear în timpul diviziunii. Centromerul apare de regulă sub forma unei strangulări localizată median, subterminal sau terminal. În funcţie de poziţia lui cromozomii sînt de mai multe feluri :

1) *metacentrici* (centromerul plasat median) ; 2) *submetacentrici*, 3) *subtelocentrici* şi 4) *acrocentrici* (centromerul situat la un capăt al cromozomului).

În afară de aceşti cromozomi obişnuiţi, care se întîlnesc la majoritatea organismelor, s-au evidenţiat şi alte tipuri de cromozomi somatici şi anume *cromozomi uriaşi* (politenici) din glandele salivare ale larvelor unor insecte : Chironomidae, Sciuridae, Culicidae, Simulidae, Cecidomydae, Drosophilidae ; cromozomii în formă de perie de lampă (lamp brush) în ovocitele tritonului.

STUDIUL CROMOZOMILOR ÎN MITOZĂ

Pentru studiul cromozomilor în mitoză prezentăm o metodă ce poate fi folosită cu bune rezultate în orice şcoală.

Metoda Feulgen (citată după P. Raicu, 1965).

Elaborată de R. Feulgen şi H. Rossenbech (1928) a fost modificată de J. A. De Tomasi (1936) şi se bazează pe proprietatea pe care o are fuxina de a colora cromozomii în roşu-violaceu.

Pentru studiul cromozomilor în mitoză la ceapă, secară, grîu, orz materialul trebuie să fie pregătit în felul următor : seminţele sînt puse la germinat în cutii Petri, pe hîrtie de filtru îmbibată în apă [bulbii

de ceapă se plasează deasupra unui pahar Erlenmayer umplut cu apă, în așa fel încît discul (tulpina adevărată) să fie scufundat în apă]. Se creează condiții optime de temperatură și aerisire și cînd radicelele embrionare au 1—2 cm se recoltează cu ajutorul unei foarfeci fiind supuse următoarelor operații de prelucrare : prefixarea, fixarea, hidroliza, colorarea.

Prefixarea se poate efectua cu una din soluțiile de : colchicină 0,01% ; apă rece 1—2°C ; emulsie de α-bromonaftalenă ; α-iodonaftalenă ; α-cloronaftalenă ; 3-hidroxinoleină orto etc.

În majoritatea laboratoarelor se folosește cu rezultate bune, α-bromonaftalenă și 3-hidroxichinoleina (0,03%). Radicelele puse în fiole mici de sticlă (∅ 10 mm și 4—5 cm lungime) sau în flacoane de penicilină folosite se introduc în prefixatorul respectiv. Aici, ele stau 3—4 ore. În acest timp substanța acționează asupra fusului nuclear distrugîndu-l sau inhibînd formarea lui, ceea ce determină acumularea în țesutul meristematic a unui număr mai mare de metafaze cu cromozomi bine individualizați.

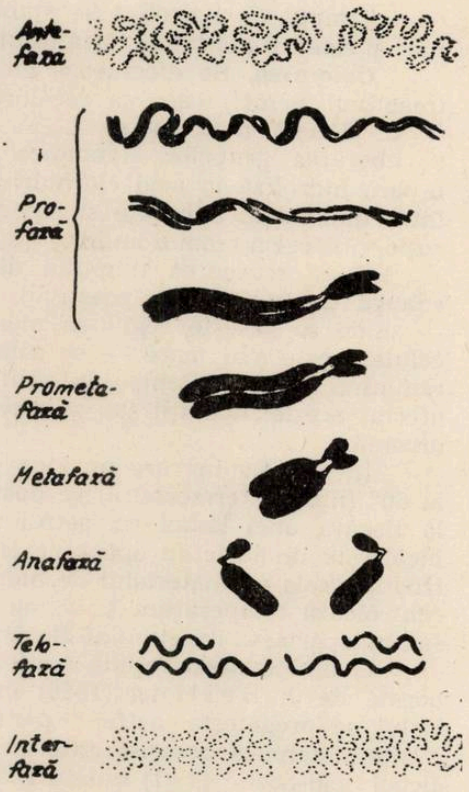


Fig. 1. Reprezentarea schematică a mitozei la un singur cromozom (după P. Raicu, 1968).

În cazul în care dorim să studiem (observăm) desfășurarea diviziunii celulare (a fusului nuclear inclusiv și a celorlalte faze — anafaza, telofaza) se renunță la această prefixare și se trece direct la următoarea operație — *fixarea materialului.* Ca fixator poate fi folosit acidul acetic 45% (acid acetic glacial — 45% și apă distilată — 55%) sau alcool : acetic (alcool etilic sau metilic absolut 3 părți și 1 parte acid acetic glacial). Fixatorul are rolul de a omorî celulele și de a asigura coagularea constituenților celulari, evitînd pe cît posibil modificarea structurii interne a celulelor. Din fiolele cu radicele se îndepărtează prefixatorul și se pun 2—3 cm^3 de fixator. Fiolele se introduc la frigider pentru 12—15 ore.

Hidroliza. În acest scop se folosește acid clorhidric normal la temperatura de 60°C. HCl asigură macerarea țesuturilor prin dizolvarea parțială a substanțelor pectice din lamela mijlocie a membranelor celulare și astfel mijlocește o mai bună etalare a celulelor pe lamă. Din fiole se îndepărtează fixatorul și peste radicele se pun 2—3 cm^3 de HCl normal încălzit la 60°C. Fiolele se introduc într-un termostat reglat la 60°C unde se lasă 10—20′ (16′ în cazul radicelelor de secară, bob).

Timpul de hidroliză se stabileşte pentru fiecare specie, prin tatonări şi este influenţat de tăria ţesuturilor.

Colorarea. Se efectuează cu o soluţie de fuxină bazică decolorată (reactivul Schiff) care se recolorează la nivelul cromozomilor. După C. O. Darlington şi L. F. La Cour (1960) metoda constă în : a) liberarea grupelor aldehidice din acidul desoxiribonucleic printr-o uşoară hidroliză în acid clorhidric normal la 60°C ; b) o reacţie chimică între aldehidele eliberate şi fuxina bazică, din care rezultă o coloraţie roşie-violacee a cromozomilor.

După scurgerea timpului de hidroliză se îndepărtează HCl şi se adaugă 2—3 cm^3 din reactivul Schiff. După 10—15′ vîrful radicelei — unde se găseşte regiunea meristematică şi deci frecvenţa diviziunii celulare este mai mare — se colorează în roşu-violaceu, restul radicelei rămînînd incolor. Pentru intensificarea colorării se prelungeşte timpul afectat acestei operaţii sau se montează preparatele în carmin acetic sau orceină.

În situaţia în care nu sînt posibilităţi pentru efectuarea hidrolizei la 60° (lipsind termostatul) se poate recurge la următoarea improvizaţie : la flacăra unei lămpi cu petrol sau alcool sau a unui bec Bunzen se încălzeşte un ibric cu apă pînă la 60°. În acest vas cu apă caldă se introduce fiola cu materialul de hidrolizat. Cu ajutorul unui termometru se controlează temperatura şi se menţine constantă la 60° prin apropierea sau îndepărtarea ibricului de flacără.

O altă metodă rapidă pentru colorarea cromozomilor este cea elaborată de J. Belling (1926) intitulată *metoda carmin acetică*. Materialul se pregăteşte astfel : pentru prefixare se folosesc aceleaşi substanţe şi tehnică descrisă anterior. Fixarea materialului se efectuează în alcool acid-acetic (3 : 1) sau în fixator Carnoy, care are următoarea compoziţie : alcool absolut 6 părţi, acid acetic glacial 1 parte, cloroform 3 părţi. Fixarea se face timp de 24—48 ore, după care materialul poate fi păstrat timp îndelungat în fiole ermetic închise, prin parafinare, la temperaturi de 0—4°C. Folosind această metodă se poate evita hidroliza, operaţie ce se face în acelaşi timp cu colorarea. Într-o capsulă de porţelan sau sticlă de ceas — în care se pune puţină soluţie de carmin-acetică sau orceină — se introduc radicelele. După aceea se încălzeşte timp de 2—3′ la flacăra unei lămpi de spirt, evitînd fierberea. Pentru o mai bună hidroliză i se poate adăuga soluţiei de carmin cîteva picături de HCl normal.

Pot fi folosite cu rezultate bune radicele de secară ($2n = 14$), bob ($2n = 12$), ceapă ($2n = 16$), porumb ($2n = 20$), orz ($2n = 14$).

Evidenţierea cromozomilor este posibilă prin efectuarea preparatelor microscopice. Pentru aceasta se procedează astfel : în centrul unei lame de sticlă curată şi uscată punem o picătură de apă acetică 45% (sau carmin acetic 2% cînd dorim să intensificăm colorarea). După aceea cu ajutorul unui ac spatulat secţionăm vîrful colorat (1—2 mm) al unei radicele şi îl punem în picătura de pe lamă. Peste vîrful radicelei se plasează o lamelă, pe care o fixăm cu degetul mare, apoi pentru a se face o cît mai bună etalare a celulelor lovim cu un beţişor, astfel încît celulele să fie dispuse într-un singur rînd. Cu o bucată de hîrtie de filtru (sau sugativă) pe care o punem peste lamelă se îndepărtează prin apăsare cu degetul mare, excesul de colorant şi se face o mai bună eta-

lare. Preparatul astfel realizat poate fi studiat la microscop, el evidenţiind cromozomii în cursul diviziunii mitotice.

Pentru a putea studia mai multe zile materialul se pot efectua *preparate semipermanente*. Acestea pot fi făcute prin parafinarea marginilor lamelei pentru a împiedica evaporarea şi uscarea preparatului (în lipsa parafinei se poate folosi soluţia de lipit cauciuc). Păstrarea preparatelor pentru mai multe zile se face mai bine la temperatură scăzută.

Preparate permanente. Preparatele realizate după tehnica descrisă anterior în care se află un număr mare de diviziuni, iar cromozomii sînt bine individualizaţi şi colorați, se reţin pentru a fi permanetizate. Pentru aceasta se procedează astfel : cu ajutorul unei lame de ras se desprinde lamela de pe lamă. Se introduce vîrful lamei de ras sub lamelă şi cu o mişcare rapidă se desprinde lamela, evitînd pe cît posibil deranjarea celulelor de pe lamă. Se face deshidratarea materialului trecînd simultan atît lama, cît şi lamela într-o serie de pahare umplute cu alcool şi xilol (2 pahare Borell cu alcool absolut, 1 pahar cu alcool 50% — xilol 50% şi 2 pahare cu xilol pur). Cu aceleaşi rezultate mai poate fi folosit toluen sau benzen. În acest scop lamela este trecută prin aceeaşi serie de solvenţi care sînt puşi în capsule de porţelan. În fiecare pahar lama şi lamela se ţin 2—3′. Înainte de a fi introduse în paharul următor lama şi lamela sînt scurse pe o hîrtie de filtru. Montarea preparatelor se face astfel : se scoate lama din ultimul pahar cu xilol şi în centrul lamei, unde se află materialul de studiat, se pune o picătură de balsam de Canada. Deasupra se plasează lamela cu aceeaşi faţă care s-a aflat iniţial pe lamă. Peste lamelă punem o hîrtie de filtru şi prin apăsare cu degetul mare se fixează lamela şi se îndepărtează excesul de balsam. Trecerea lamei şi lamelei prin xilol se face deoarece alcoolul care este folosit pentru deshidratare nu este miscibil cu balsamul, acesta fiind miscibil numai cu xilolul, toluenul, benzenul. Preparatele astfel pregătite sînt lăsate pentru cîteva zile la temperatura camerei, la un loc ferit de praf şi umezeală, pentru a se usca, după care pot fi observate şi studiate timp îndelungat.

Mitoza [1]) se caracterizează în principal prin apariţia unor formaţiuni speciale — cromozomii. E. Strasburger, care evidenţiază pentru prima dată (1875) cromozomii, introduce termenul de mitoză pentru diviziunea indirectă (cariochineza).

Studiul cromozomilor se efectuează în bune condiţii în timpul diviziunii mitotice sau reducţionale.

Pentru studiul cariochinezei tipice ne folosim de celule embrionare din vîrful de creştere al rădăcinii sau tulpinii. În aceste celule se pot observa diferite stadii ale diviziunii celulare, pe care le grupăm în patru stadii principale : *profaza, metafaza, anafaza* şi *telofaza*. Pentru interpretarea corectă a preparatelor prezentăm succint desfăşurarea diviziunii mitotice.

Structura nucleului în *interfază* (stadiu dintre două diviziuni succesive) prezintă anumite caracteristici, influenţate fiind şi de reactivii folosiţi pentru fixarea şi colorarea materialului. Cromatina se prezintă sub formă de precromozomi, iar în cazul în care se foloseşte ca fixator acid osmic se prezintă sub forma unei structuri optic omogene.

[1]) Vezi articolul I. T. Tarnavschi, M. Andrei : Cariochineza în lumina noilor cercetări, Natura — Seria Biologie, nr. 3, 1969, p 26.

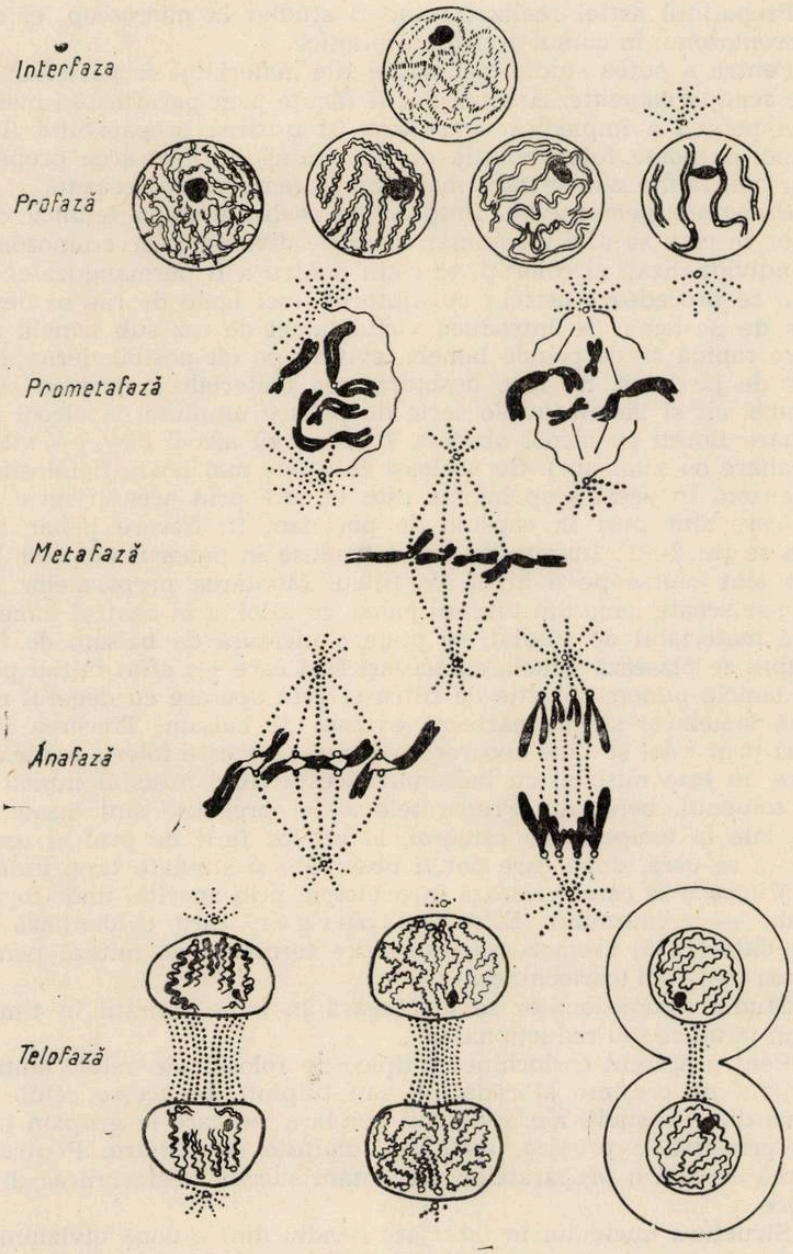
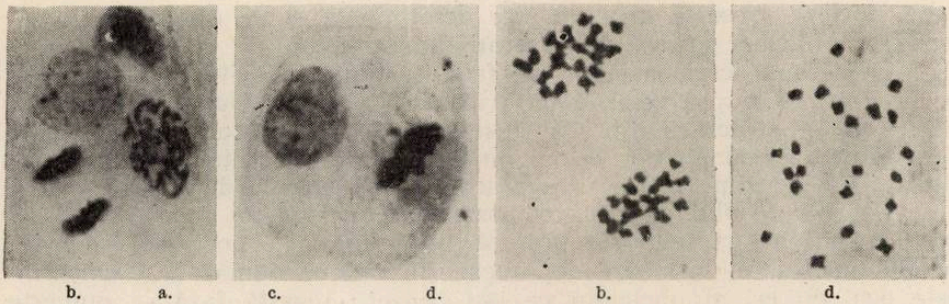


Fig. 2. Schema diviziunii mitotice.

În nuclei de tip reticular, profaza începe în momentul cînd cromatina — care se găsește dispusă sub formă de granule — se adună în anumite porțiuni diferențiind un anumit număr de formațiuni filamentoase mai groase care devin din ce în ce mai colorate. Cromatina, alcă-



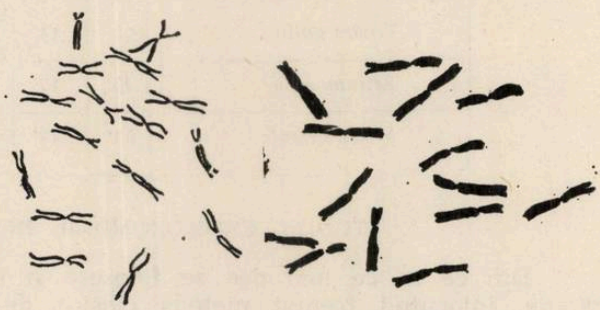
b. a. c. d. b. d.

Fig. 3. Diviziunea mitotică la *Citrullus vulgaris* (pepenele verde).
a. Profaza; b. telofaza; c. nucleul în interfază; d. cromozomi în placa ecuatorială, cromozomi în metafază.

tuită din ADN şi histone şi în cantitate mai redusă din proteine nebazice şi ARN, participă la alcătuirea cromozomilor. Ea a primit această denumire pentru că se colorează cu coloranţi specifici.

În profază cromozomii se prezintă la început sub forma unor filamente fine, alungite, care se încolăcesc formînd un ghem (spirem). Treptat aceste filamente se scurtează şi se condensează devenind corpuri cromatice cu formă determinată şi caracteristică pentru diferite specii. Aceste formaţiuni sînt cromozomii, care se individualizează din ce în ce mai bine. În profază dispare nucleolul. Odată cu dizolvarea membranei nucleare cele două plasme (nucleoplasma şi citoplasma) se amestecă formînd mixoplasma, iar din nucleoplasmă se formează o formaţiune specială, numită *fus de diviziune nucleară* de care se înseră cromozomii. Aceasta marchează începutul celei de-a doua faze — *metafaza*. Cromozomii, care se găsesc liberi în citoplasmă, se orînduiesc într-o placă ecuatorială sau metafazică, stînd perpendicular faţă de axa longitudinală a fusului nuclear. Pentru studiile citologice metafaza prezintă cea mai mare importanţă, deoarece cromozomii sînt bine individualizaţi (se poate determina cu precizie numărul lor, pot fi bine studiaţi din punct de vedere morfologic şi se colorează uşor cu coloranţi specifici). Fiecare cromozom este alcătuit din două benzi paralele, numite *cromatide*, unite prin centromer. *În metafază are loc clivarea longitudinală a cromozomilor, fiecare cromatidă completîndu-şi cromatida pereche. Rezultă astfel un nou cromozom.*

După metafază urmează o altă serie de stadii care formează *anafaza*. Caracteristica principală a acestei faze este aceea că centromerul se dedublează separîndu-se două cromatide ale fiecărui cromozom; cromozomii devin independenţi şi se îndreaptă fiecare către un pol al fu-



a. b.

Fig. 4. Cromozomi somatici în metafază (schemă) a. la *Allium cepa* (2n=16); b. la *Hordeum vulgare* (2n=14).

sului nuclear. Această migrare este determinată şi de contracţia fibrelor fusului nuclear pe care sînt înseraţi cromozomii.

Deplasarea cromozomilor se face susţinut datorită unei tensiuni ce se creează asupra celor două cromatide perechi. După alţii aceasta se datoreşte structurii fibrelor fusului nuclear, alcătuit din proteine contractile, asemănătoare celor musculare, care reacţionează sub influenţa unei enzime active care descompune molecula de ATP.

La polii fusului nuclear, cromozomii se regrupează şi se transformă într-un sens invers celui din profază. Împreună cu o porţiune din masa fusului nuclear ei formează doi nuclei fii a căror număr de cromozomi este egal cu cel al nucleului ce s-a divizat. Această fază se numeşte *telofaza.*

Simultan cu aceste procese de structurare a nucleilor tineri în fiecare nucleu apare unul sau mai mulţi nucleoli. Acum are loc procesul de citodiereză în urma căruia rezultă peretele despărţitor.

În ceea ce priveşte durata diviziunii nucleare, aceasta poate fi stabilită prin observaţii in vitro, folosind o serie de metode speciale [metoda populaţiilor sincrone de celule poliploide (J. Van't Hof, G. B. Nilson şi A. Colan, 1960) ; metoda microradioautografiei, folosind timidină marcată cu tritium (H^3) ; determinarea lungimii ciclului mitotic prin marcarea celulelor cu micronuclei etc.].

Durata ciclului mitotic depinde de o serie de factori externi dintre care un rol deosebit îl are temperatura. De exemplu la 10—11°C, ciclul mitotic al celulelor perilor staminali de la *Tradescantia* se desfăşoară în 2 ore şi 15 minute, iar la temperatura de 40°C în numai 30'. P. Raicu (1964) a constatat că la temperatura camerei ciclul mitotic la ceapă se desfăşoară în 87', iar la secară în 81' (tabelul 2).

Ca durată fazele diviziunii diferă la aceiaşi plantă.

Tabelul nr. 2

Durata ciclului meiotic la diferite plante

Denumirea plantei	Profaza	Metafaza	Anafaza	Telofaza	Total
Tradescantia	103'	14'	15'	8'	140'
Allium cepa	45'	17'	3'	17'	82'
Secale cereale	51'	18'	3'	9'	81'

STUDIUL CROMOZOMILOR ÎN MEIOZĂ

Din ce în ce mai des se folosesc şi în studiul meiozei metode rapide, înlocuind treptat metoda clasică de includere în parafină şi efectuarea de secţiuni la microtom.

Meioza are loc în momentul cînd tinerele spice la grîu au 4—6 cm, iar la secară 6—7 cm. Pentru a depista momentul cînd are loc meioza se

fac tatonări și se apreciază stadiul dezvoltării celulelor mame ale grăuncio-rilor de polen. În acest moment spicele se recoltează și se fixează într-un fixator de alcool — acid acetic (3 : 1) timp de 15—24 ore, după care sînt trecute în cîteva băi de alcool absolut pentru deshidratare. Se păstrează la

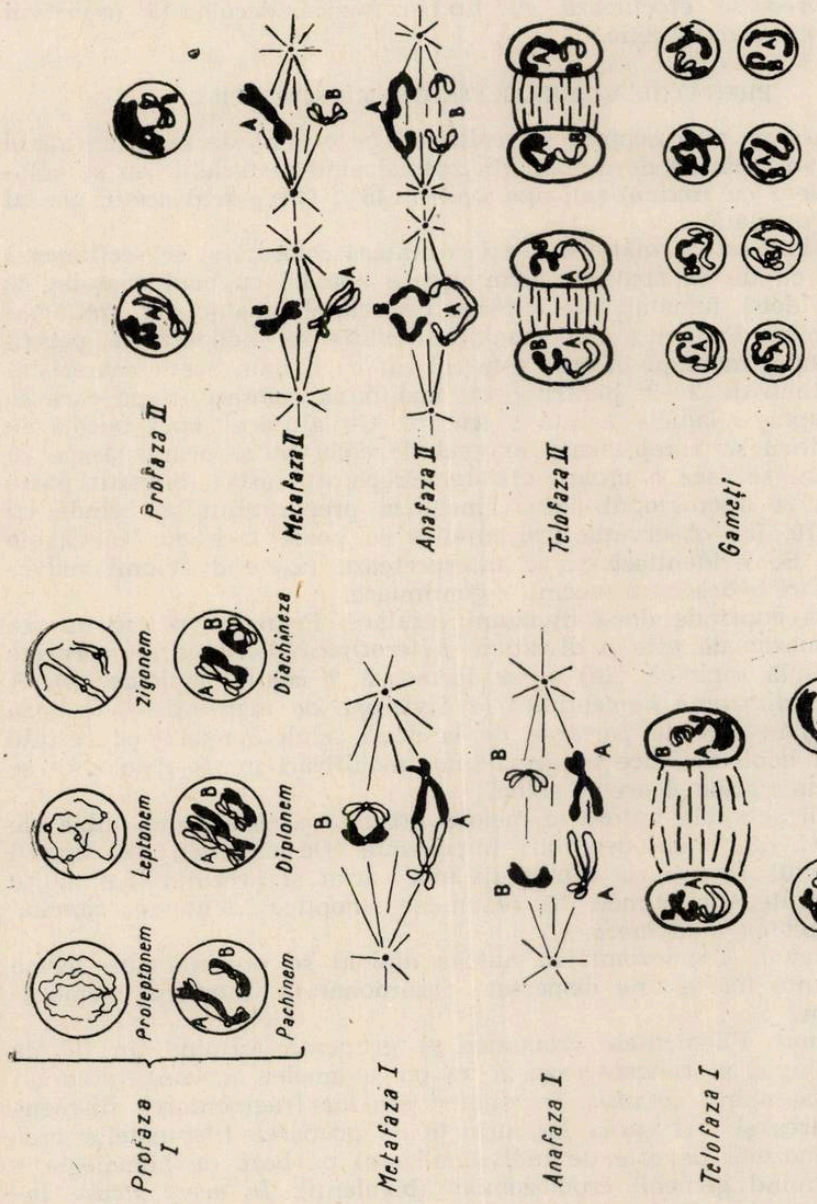


Fig. 5. Schema diviziunii reducționale (meioza). În interfază și în gameți, materialul nuclear este prezentat schematic sub forma cromozomilor, pentru a ilustra cantitativ, garnitura haploidă.

frigider în fiole sau eprubete de sticlă care conțin alcool 70%, închise ermetic prin parafinare. Timpul de fixare se stabilește pentru fiecare specie și variază de la cîteva minute pînă la cîteva ore.

Hidroliza. După ce se scot anterele din spic acestea sint hidrolizate cu o soluţie de HCl normal — încălzit la 60° — în termostat, timp de 10′, pentru secară. Se poate renunţa la hidroliză, obţinîndu-se rezultate asemănătoare.

Colorarea se efectuează cu fuxină bazică decolorată (reactivul Schiff) sau cu carmin acetic.

PREGĂTIREA PREPARATELOR MICROSCOPICE

Preparatele microscopice se realizează pe o lamă de sticlă curată şi uscată, într-o picătură de carmin (în special cînd materialul nu se colorează suficient cu fuxină) sau apa acetică 45% (45% acid acetic glacial şi 55% apă distilată).

Procedeul este următorul : se ia o anteră colorată şi se secţionează transversal cu un ac spatulat. Prin uşoare apăsări cu acul spatulat se golesc cele două jumătăţi ale anterei, de celulele mame ale grăuncio-rilor de polen. Pentru o mai bună observaţie se îndepărtează pereţii sacilor polinici. În cazul în care este colorat cu carmin acetic materialul este lăsat timp de 2—3′ pentru o cît mai bună colorare, după care se pune deasupra o lamelă uscată şi curată. Cu ajutorul unei bucăţi de hîrtie de filtru se îndepărtează excesul de colorant şi prin apăsare cu degetul mare se face o uşoară etalare. Preparatul astfel pregătit poate fi observat la microscopul optic. Imaginea preparatului se prinde cu obiectivul 10, iar observaţia propriu-zisă se poate face cu obiectivele 20 sau 40. Se evidenţiază şi se interpretează fazele diviziunii reducţionale pe care le descriem succint în continuare.

Meioza cuprinde două diviziuni celulare. Prima diviziune de reducere cromozomală este o diviziune *heterotipică* deoarece se porneşte de la o celulă diploidă (2n) şi se formează 2 celule haploide (n). A doua este o *diviziune homeotipică* (o diviziune de maturaţie — mitoză propriu-zisă) în care se porneşte de la două celule haploide şi rezultă 4 celule tot haploide, care în urma unor modificări morfo-fiziologice se transformă în 4 grăuncioare de polen.

În linii generale mitoza şi meioza prezintă aceleaşi faze, între ele existînd însă şi unele deosebiri importante. De exemplu în timpul meiozei stadiul de profază este mult mai variat şi prezintă mai multe etape cunoscute sub numele de fenomene sinoptice : *leptoten, zigoten, pachiten, diploten, diachineză.*

Leptotenul. Cromozomii în număr diploid se prezintă sub forma unor filamente foarte fine dispersate dezordonat în interiorul membranei nucleului.

Zigotenul. Filamentele cromatice se grupează formînd un fel de ghem (spirem) şi se concentrează la un pol al nucleului, constituind un stadiu special numit *sinapsis.* În zigoten are loc fragmentarea filamentelor, scurtarea şi îngroşarea lor, urmată de gruparea filamentelor cromatice (cromozomi pe cale de individualizare) pe bază de homologie a genelor, formînd gemenii cromozomiali (bivalenţi). *În acest stadiu începe reducerea numărului de cromozomi la jumătate, rezultînd un număr haploid de bivalenţi.*

Pachitenul. Se continuă scurtarea şi îngroşarea cromozomilor ce se prezintă sub formă de bivalenţi. La sfîrşitul acestui stadiu şi începutul

celui următor denumit *diploten*, cromozomii omologi, ce formează bivalenți, se separă și se îndepărtează unul de altul, rămînînd uniți în anumite puncte numite chiasme. În acest timp are loc un proces de dublare (reduplicația) a fiecărui cromozom, rezultînd 4 cromatide.

Diachineza constituie ultima etapă a profazei. Se continuă scurtarea, datorită spiralizării cromatidelor, iar cromozomii se răspîndesc în sfera nucleului.

Metafaza I. Metafaza începe prin dispariția membranei nucleare și apariția fusului nuclear. Cromozomii bivalenți se dispun la centrul fusului, formînd așa numita placă ecuatorială. Cromozomii se prind de fibrele fusului nuclear prin centromer și se orientează unul spre un pol, iar cel de-al doilea cromozom pereche spre celălalt pol al fusului de diviziune. Pentru cercetările de citologie metafaza I prezintă cea mai mare importanță deoarece cromozomii sînt bine individualizați, se colorează intens și pot fi bine studiați. Numărul lor este redus la jumătate, deoarece se prezintă sub formă de bivalenți [de exemplu la *Secale cereale* care are 2n = 14 cromozomi, în metafaza I se formează 7 bivalenți (7 II)].

Anafaza I. Cromozomii fiecărei perechi se separă unul de altul, îndepărtîndu-se unul spre un pol, iar celălalt spre cel de-al doilea pol al fusului. *În această fază se desăvîrșește reducerea cromozomială. Spre deosebire de metafaza diviziunii mitotice, nu are loc o clivare longitudinală a cromozomilor, ci spre cei doi poli ai fusului migrează cromozomi întregi* (univalenți).

Telofaza I. Cromozomii ajunși la cei doi poli suferă un proces invers celui din profază. Cromozomii se dezorganizează, se transformă în filamente fine și alungite, rezultînd 2 nuclei fii, fiecare cu un număr haploid de cromozomi.

Ca urmare a fenomenului de plasmodiereză (plasmatomie) se formează membrana despărțitoare a celor două celule fiice haploide, care alcătuiesc o formațiune numită diadă.

După o scurtă perioadă de repaus relativ — interfaza — urmează o a doua *diviziune de maturație* prin care cei doi nuclei fii se mai divid odată, rezultînd 4 nuclei cu același număr de cromozomi (n).

Profaza II. Diviziunea de maturație începe simultan în ambele celule ale diadei. Cromozomii se prezintă sub forma unor filamente fine la început, apoi se individualizează și sînt liberi în citoplasmă. Prin dizolvarea membranei nucleare și apariția fusului de diviziune se face trecerea la cea de-a doua fază.

Metafaza II. Cu ajutorul centromerului cromozomii se înseră de fibrele fusului de diviziune, în regiunea ecuatorială a acestuia.

Anafaza II. Fiecare cromozom se divide în cele două cromatide care devin cromozomi independenți, și se deplasează spre cei doi poli ai fusului de deviziune.

Telofaza II. Cromozomii ajunși la polii fusului, își pierd individualitatea și se refac nucleii fii, rezultînd astfel 4 celule haploide care alcătuiesc o tetradă. În urma unor modificări morfologice și fiziologice, celulele tetradei se transformă în gameți (grăuncioare de polen). În cazul gametului femel, numai una din aceste 4 celule devine sac embrionar, celelalte trei fiind eliminate.

NOTE

ROLUL MANGANULUI ÎN FOTOSINTEZĂ

Deşi nu ocupă un loc principal în nutriţia minerală a plantelor, unele elemente minerale pot avea un rol important în desfăşurarea unor procese metabolice ale vieţii plantelor. Din această categorie de elemente minerale fac parte şi microelementele.

În nota de faţă ne vom ocupa de rolul manganului în fotosinteză în lumina cercetărilor întreprinse în această problemă.

Încă din anul 1924, cercetătorul E. Hiltner stabileşte o legătură între creşterea plantelor şi gradul lor de aprovizionare cu mangan. Apoi, F. C. Gerretsen (1937), bazîndu-se pe datele experimentale existente în legătură cu rolul manganului în viaţa plantelor, confirmă ipoteza asupra rolului acestuia în fotosinteză.

Datele experimentale obţinute de o serie de autori au fost trecute în revistă de E. G. Mulder şi F. C. Gerretsen (1952) care au arătat că insuficienţa de mangan are ca urmare o scădere a conţinutului de carbon şi o scădere a activităţii fotosintetice.

Puţinele cercetări, în care s-a măsurat scăderea intensităţii fotosintezei la plantele superioare cu insuficienţă de mangan, nu au dovedit că manganul stă la baza acestei scăderi. Influenţa nemijlocită a manganului asupra fotosintezei a fost pusă în evidenţă prin experienţe cu alge verzi efectuate de A. Pirson singur şi în colaborare. El a măsurat pe cale manometrică intensitatea fotosintezei la trei culturi de alge unicelulare de *Ankistrodesmus*, cu diferite valori ale deficitului de mangan, constatînd o scădere a intensităţii fotosintezei la plantele cu deficit de mangan. De asemenea, s-a mai constatat o scădere a cantităţii de clorofilă din celulele algelor cu insuficienţă de mangan în mediul de cultură. În urma adăugării manganului în mediu, intensitatea fotosintezei începe să crească repede, pentru ca după cîteva ore să revină la normal. De aici se deduce că manganul are o acţiune directă asupra fotosintezei şi nu una indirectă.

Cercetătorii şi-au pus întrebarea cum intervine manganul asupra fotosintezei. D. I. Arnon (1954) la cel de-al 8-lea Congres Internaţional de Botanică de la Paris a fost primul care a emis ipoteza conform căreia manganul intervine asupra reacţiilor fotochimice ale fotosintezei, ca de exemplu asupra fotolizei apei. Această ipoteză este îmbrăţişată de E. Kessler, care în anul 1957 dă schema acţiunii manganului în fotosinteză (fig. 1).

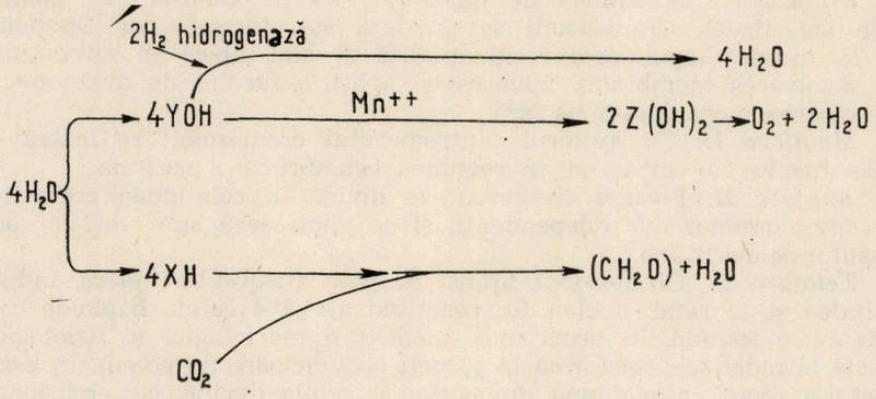


Fig. 1

Din această schemă se desprinde rolul manganului în eliberarea fotosintetică a oxigenului.

G. M. Cheniae și Iris F. Martin (1966) folosindu-se de celule intacte de *Scenedesmus* și de părți din aceste celule, au cercetat funcția manganului în fotosinteză. Ei au constatat că în reacția Hill cantitatea de oxigen produsă de particulele algelor cu deficit de mangan este mică și proporțională cu nivelul de deficit. Datele obținute de acești autori sugerează că în celulele cu deficit de mangan transportorul acestuia în reacțiile fotosintetice depinde de cantitatea existentă în celule. Se arată că reactivarea transportorului este făcută de manganul care se oxidează față de acest transportor. Studiile asupra naturii transportorului de mangan arată că ar fi vorba de o proteină. T. M. Udelnova și E. A. Boicenko (1968) arată că manganul participă în eliminarea fotosintetică a oxigenului și că în acest proces un rol important joacă acizii grași polinesaturați (ca acidul linoleic și linolenic), din compoziția galactozil-digliceridelor, de care se leagă manganul. Ei arată că în procesul de fotosinteză manganul legat în complecși cu galactozil-digliceridele, se fotooxidează cu ajutorul flavinelor, contribuind la punerea în libertate a oxigenului în urma reacției de fotoliză a apei.

BIBLIOGRAFIE

ARNON, D. I. : *Congr. intern. botan. 8-e Congr.*, Sects., 11—12, Paris, 1954, p. 73—80. CHENIAE, G. M., MARTIN, IRIS, F. : *Plant phisiology – supplement*, aug. 1966. GERRETSEN, F. C. : *Ann. Botany*, 1, London, 1937, p. 207—230. HILTNER, E. : *Landwirtsch.* Jahrb., 60, 1924, p. 689—769. KESSLER, E. : *Planta*, 49, 1957, p. 435—454. MULDER, E. G., GERRETSEN, F. C. : *Advances in Agron.*, 4, 1952, p. 221—277. PIRSON, A. : *Z. Botan.*, 31, 1937, p. 193—267. PIRSON, A., TICHY, C., WILHELMI, G. : *Planta*, 40, 1952, p. 199—253. UDELNOVA, T. M., BOICENKO, E. A. : *Fiziologhia rastenii*, tom. XV, nr. 3, 1968, p. 410.

C. VOICA, asist. univ. București

INSECTE PRODUCĂTOARE DE MĂTASE

Mătasea este o substanță vîscoasă interglandulară produsă în organismul unor viețuitoare Nevertebrate din încrengătura Artropodelor. Deși sînt numeroși indivizi din clase și ordine diferite care produc mătase, cei mai mulți fac parte din clasa Arachnidelor, ordinul Araneae (păianjenii) și din clasa Insectelor, ordinul Lepidoptera (fluturii).

Substanța vîscoasă, eliminată prin intermediul canalelor excreatoare care se termină cu un orificiu așezat la partea anterioară sau posterioară a corpului, se solidifică în contact cu aerul formînd fibra de mătase.

În compoziția mătăsii intră fibroina, o substanță proteică a cărei formulă este $C_{15}H_{33}N_5O_6$ și sericina cu un conținut mare de serină (16,20%). Sericina este o proteină cleioasă cu formula $C_{15}H_{25}N_5O_8$, de culoare galbenă, castanie sau verzuie, după specia care produce mătasea.

Procentul de fibroină în mătase variază între 65—80%, iar sericina reprezintă 20—35%. Spre deosebire de sericină, care este solubilă în apă caldă, soluție cu săpun și alcool, fibroina este insolubilă în apă, soluție de săpun, alcool și eter.

Mătasea secretată de unele viețuitoare este folosită în diferite scopuri și anume :

a) ca mijloc pentru a ușura locomoția individului ;

b) pentru construirea unor adăposturi de zi sau noapte, temporar sau permanent. În acest caz modul de așezare al mătăsii este foarte variat : sub forma unei frunze radiale și fixată cu cîteva fire de mătase (păianjenii din familia Clubinoide) ; ca un mic cort în scobitura unei pietre sau arbore (familia Salticide). Mătasea servește și la amenajarea mai confortabilă a adăpostului natural sau tapițarea unei galerii goale în pămînt, formînd un con de mătase încrustat sau nu ca pietricele sau resturi vegetale *(Nemascobus)*. De asemenea, poate forma o galerie lungă cu extremitatea ieșită la suprafața pămîntului *(Atypus)*. Unele specii de păianjeni își fac un adăpost colectiv. De exemplu păianjenul *Uloborus republicanus* din familia Uloboride, țese o pînză comună pe care sînt pînze individuale. În centrul fiecărei pînze individuale stă cîte o femelă. Intervalele dintre acestea sînt ocupate uneori de indivizi masculi. Păianjenul *Theridon socialis* țese

o pînză mai deasă de forma unei pungi agățată de ramuri tinere sau frunze, prin fire mai rare. Punga învelește de obicei vîrful lăstarilor, prinzînd în interior frunzele printre care indivizii își duc viața. Această formă de adăpost se întîlnește și la unele specii de fluturi, la care larvele în primele vîrste trăiesc în cuiburi colective (de exemplu *Hyphantria cunea* sau omida păroasă a dudului din familia Arctiidae, ordinul Lepidoptera).

Păianjenul *Uroctea durandi*, foarte răspîndit în regiunea mediteraneeană, formează din mătase — sub pietre plate — o pînză boltită foarte originală cu mai multe ieșiri și cu pereții dubli sau tripli fixați pe un cordaj radiar, ceea ce îi dă un contur hexagonal ;

c) mătasea, pe lîngă folosirea ei în construirea unui adăpost, servește în același timp și drept capcană în care indivizii își imobilizează prada în vederea asigurării hranei.

Păianjenul de apă *(Argyroneta aquatica)* își țese un clopot de mătase agățat de plantele din apă. În acest clopot, așezat cu gura în jos, aduce aer de la suprafața apei cu ajutorul perișorilor de pe corp. Stînd cu partea anterioară în afara clopotului prinde tot felul de mici viețuitoare cu care se hrănește ;

d) fibrele de mătase naturală mai servesc și în actul de reproducție al viețuitoarelor și la protejarea ouălor fecundate după depunerea lor. Astfel, unele specii de păianjeni execută pe fibrele de mătase mișcări reflexe care atrag femela în perioada de împerechere. Altele apucă fibra de mătase de care este agățată femela în cuibul său și o scutură într-un anumit fel sau dansează pe ea pînă atrag femela. La unele specii, la care femela devorează masculul după actul de împerechere, masculul dintr-un instinct de apărare, leagă femela cu o fibră de mătase, făcînd-o inofensivă.

La unii păianjeni din familia Salticidae și Dressidae masculul țese înainte de acuplare o mică pungă din mătase unde este adunată sperma sau țese o pînză nupțială unde sechestrează femela. Unele femele confecționează un fel de sac de mătase unde depun ouăle, acestea fiind protejate pînă la ecloziune ;

e) în afara folosirii mătăsii ca mijloc de locomoție, adăpost pentru ouă, larve sau adulți, capcană pentru hrană, împotriva dușmanilor sau pentru a ușura procesul de împerechere, unele viețuitoare o folosesc la formarea unui învelișsi în care își desăvîrșesc una din fazele ciclului evolutiv. Aceasta se întîlnește în special la insectele din ordinul Lepidoptera cu metamorfoza în general completă (ou, larvă, crisalidă, fluture). Indivizii în stare de larvă ajunși la maturitate urzesc un cocon (gogoașă) în interiorul căruia se transformă în crisalidă și rămîne aci pînă cînd devine adult (fluture). Acesta, cu ajutorul unei substanțe eliminată de glande speciale înmoaie mătasea la unul din capetele coconului, înlătură fibrele cu picioarele anterioare si iese afară pentru a-și desăvîrși rolul său de perpetuare a speciei. De fapt acest cocon este tot un fel de adăpost sau înveliș protector. După cantitatea de mătase folosită la formarea lor, acești coconi interesează din punct de vedere economic industria textilă. Ei sînt caracteristici în special insectelor din ordinul Lepidoptera.

Indiferent în ce scop folosesc viețuitoarele mătasea, forma, structura și poziția pînzei sînt foarte diferite și caracteristice de la o specie la alta (la Araneide) și oarecum asemănătoare, dar totuși cu unele caracteristici bine definite, la indivizi din ordinul Lepidoptera sau altele. Aceste însușiri au fost folosite de unii cercetători drept criterii de clasificare în zoologie.

Atît la Araneide, cît și la Lepidoptere sau la indivizii din alte ordine, mătasea este produsă de așa denumitele „glande sericigene". Forma, dimensiunile și numărul acestora diferă după specie, scopul utilizării mătăsii și cantitatea de substanță care trebuie produsă. La Araneide se întîlnește un număr mai mare de glande sericigene, pe cînd la Lepidoptere, în majoritatea cazurilor, există numai două glande. În totalitate, atît glandele sericigene, cît și alte glande care contribuie în mod indirect la procesul de formare al mătăsii, poartă denumirea de aparat excretor de mătase și determină gradul de complexitate al fibrei.

Fibra de mătase produsă de păianjeni este mult mai fină și mai rezistentă la agenții chimici, decît aceea produsă de Lepidoptere ca de exemplu specia *Bombyx mori* (viermele de mătase de dud) a cărui mătase este cel mai mult utilizată de industria textilă.

Prin asocierea mai multor indivizi de păianjeni aceștia pot țese o pînză care în cazul speciei *Nephila planipes*, ajunge la un diametru de 7 m. Din fibrele de mătase produse de păianjeni se pot produce lucruri de o finețe excepțională,

totuși o industrie bazată pe aceasta nu s-a putut dezvolta, materia primă fiind foarte greu de realizat. Fibrele de mătase provenite de la păianjeni se folosesc la rețelele optice ale aparatelor de mare precizie.

Din clasa Insectelor numărul indivizilor care secretă mătase este foarte mare. Pentru aceasta vom descrie numai pe aceia cuprinși în ordinul Lepidoptera (fluturi) ale căror larve cunoscute sub denumirea de „viermi de mătase", urzesc coconi (gogoși) care prezintă importanță pentru industria mătăsii.

În general, viermii de mătase au ciclul evolutiv format dintr-o metamorfoză completă (ou, larvă, crisalidă, fluture). La sfîrșitul stadiului de larvă, țes din mătase un cocon în interiorul căruia se transformă în crisalidă. În evoluția ei aceasta va da naștere la fluture (insecta adultă) care perforează coconul și iese afară.

Dintre insectele ordinului Lepidoptera, primul loc îl ocupă specia *Bombyx mori* din familia Bombycidae sau viermele de mătase de dud. Această denumire i s-a atribuit prin faptul că se hrănește cu frunza dudului *(Morus)*.

Originar din China, viermele de mătase de dud a fost domesticit în decursul anilor, arealul de răspîndire cuprinzînd azi toate țările care s-au preocupat de dezvoltarea industriei mătăsii naturale.

Prin lucrări de ameliorare s-au obținut pînă în prezent numeroase rase și hibrizi ai speciei *Bombyx mori* cu coconi de forme și dimensiuni caracteristice. Culoarea mătăsii variază (alb, galben, roz, cu o slabă nuanță verzuie).

Pe lîngă aceasta, prin dirijarea factorilor care influențează direct asupra vieții larvelor și deci și asupra secreției de mătase, s-au îmbunătățit și unele însușiri tehnologice ca : rezistența fibrei de mătase, finețea, elasticitatea, luciu, ușurința la vopsit și altele. Acestea au contribuit foarte mult la satisfacerea exigențelor industriei mătăsii naturale în continuă perfecționare.

Dintre rasele de viermi de mătase, acelea la care metamorfoza se produce o singură dată pe an, se numesc monovoltine. Sînt însă rase la care ciclul evolutiv are loc de 2—3 ori sau mai mult în perioada de vegetație a dudului, numindu-se bi- tri- sau polivoltine.

Acestea din urmă ridică valoarea economică a speciei *Bombyx mori*, deoarece se pot obține mai multe recolte de mătase într-un singur an.

La construirea coconului (gogoșii) larva depune mătasea în patru straturi : scamă, struză, stratul de mătase filabilă și stratul intern care închide larva. Firele de mătase care se obțin în filaturi sînt rezultate din fibra stratului filabil. Celelalte straturi se prelucrează prin toarcere, obținîndu-se fire pentru unele țesături mai grosiere.

Din 5—9 kg gogoși, cu crisalida vie în interior, se obține un kg de fir. Pentru ca coconii să fie păstrați un timp mai îndelungat fără a-și deprecia calitatea, gogoșile sînt supuse unui proces tehnologic prin care crisalida este omorîtă în interior fără a degrada calitatea mătăsii.

Producătoare de mătase mai sînt și larvele fluturilor din grupa Saturnidelor, întîlniți în stare sălbatecă sau semidomesticiți.

Mătasea se caracterizează prin : rezistență, culoare naturală frumoasă, iar la unele specii prin finețe. Prezintă însă neajunsul că se înălbește și se vopsește în nuanțe deschise mai greu decît mătasea produsă de *Bombyx mori*.

Printre speciile producătoare de mătase din grupa Saturnide se menționează *Philosamia cynti*, ale cărei larve (viermi) se hrănesc cu frunză de frasin, liliac și măr. Are patru generații pe an. Coconul (gogoașa) are culoarea cenușiu-gălbuie, de formă alungită, cu un orificiu la capăt. Arealul de răspîndire cuprinde China și India. Mătasea este rezistentă, dar grosieră ; coconii se filează greu.

Philosamia ricini (viermele de mătase ce se hrănește cu frunze de ricin) ; este semidomesticit. Este crescut pentru mătase în special în India și R.P.D. Coreeană. Larva își țese un cocon din mătase albă sau brun-roșcată, cu un luciu puternic, denumită „eri" după numele local dat viermelui.

Antherea assama, insectă polivoltină, avînd pînă la cinci generații pe an. Larva a fost domesticită în India mult mai ușor decît alți viermi de mătase sălbateci.

Mătasea din coconi are culori diferite, în funcție de planta cu care au fost hrănite larvele (albă, galbenă sau cenușie). Fibra este foarte rezistentă, avînd un luciu de chihlimbar. Mătasea provenită de la această specie este numită local, în India, „muga" (muga=chihlimbar).

Coconul are o lungime de pînă la 5 cm, cu unul din capete ascuțit și cu mici orificii. El poate fi filat în industrie.

Antherea pernyi (viermele de mătase de stejar) este răspîndit în special în China, patria și locul de origine fiind Manciuria unde se obține peste 90% din producția mondială de gogoși (coconi) din această specie. Fibra de mătase este foarte bună, evidențiindu-se printr-o rezistență mai mare decît fibrele de la celelalte specii menționate.

Dintre viermii de mătase sălbateci, această specie are cea mai mare importanță din punct de vedere industrial. Insecta are două generații pe an. Prima generație durează 40—50 zile, iar cea de a doua 50—60 zile. Deci de la această specie sălbatecă se pot obține două recolte, mărindu-i astfel valoarea economică. La generația a doua crisalida iernează în cocon. Coconul este de culoare brună, de diferite nuanțe, de formă ovoidală, alungită, are 4—6 cm lungime și cîntărește în medie 5—7 g. La capătul mai gros al coconului există un pedunculul scurt, întors în formă de cîrlig, făcut din fire de mătase cu ajutorul căruia larva fixează coconul de o ramură a stejarului sau de pedunculul unei frunze.

Antherea mylita (viermele de mătase de stejar din India) se hrănește atît cu frunze de stejar, cît și cu frunze de ricin. Este monovoltin, iar durata stadiului de larvă este de 40 zile. Coconul este mare, de 3,5—7 cm, și se filează în cele mai bune condiții. Mătasea este de culoare brună, în comerț fiind denumită „tussa" — de la denumirea locală a viermelui (tusor-suveică). Din mătasea acestui vierme sînt confecționate diferite țesături de tip șantung, plușuri, covoare și altele cu aspect scămoșat.

Antherea yamamai (viermele de mătase de stejar japonez sau de munte) trăiește în Japonia, Coreea și regiunile Extremului Orient sovietic în stare sălbatecă. Au o singură generație pe an, coconul cîntărește 7—8 g și se filează mai ușor decît gogoșile (coconii) altor viermi de mătase sălbateci. Mătasea este lucioasă, de culoare galben-brună sau evrde, cu însușiri tehnologice bune. Larvele pot fi crescute și în încăperi sau în crînguri de stejar.

Din mulțimea viețuitoarelor care secretă mătase, un deosebit interes, din punct de vedere economic, prezintă numai acela la care : secreția mătăsii este abundentă ; mătasea se poate extrage ușor de pe coconi prin diferite procedee tehnologice ; fibra poate fi supusă mai ușor acțiunii de degomare, adică înlăturarea sericinei, materia cleioasă, pentru a rămîne numai fibroina care formează firul propriu-zis de mătase naturală.

De asemenea, firele pot fi vopsite, din ele fabricîndu-se o gamă cît mai variată de țesături de la cele mai fine pînă la cele mai grosiere.

Acestor cerințe industriale le răspund pînă în prezent speciile arătate din ordinul Lepidoptera, atît cele domesticite, semidomesticite, cît și cele sălbatece, a căror creștere organizată își justifică rentabilitatea. Probabil că în viitor numărul insectelor utile pentru industria mătăsii va crește, ceea ce va contribui la sporirea producției celei mai valoroase fibre textile — mătasea naturală. În ultimii doi ani s-au introdus și în țara noastră pe lîngă viermele de mătase de dud care este cunoscut de sute de ani, și speciile *Antherea pernyi* (viermele de mătase de stejar) și *Philosamia ricini*, a căror larve se hrănesc cu frunze de ricin.

Datorită calităților superioare ale fibrei de mătase naturală, firele obținute sînt folosite la fabricarea diferitelor țesături fine, a aței chirurgicale, a diferitelor articole tehnice, parașute, panglici pentru mașini de scris, site de mori, izolanți electrici și altele.

BIBLIOGRAFIE

GRASSÉ, P. P., POISSON, R. A., TUZET, O. : *Zoologie, I. Invertébrés*, Masson et C. Editeurs, Paris. 1961. MIHAILOV, E. M. : *Creșterea viermilor de mătase* (trad. din limba rusă). Edit. de stat pentru literatură agricolă, Moscova, 1950. RADU, C. V. și RADU, V. : *Zoologia nevertebratelor*. Edit. didactică și pedagogică, București, 1967.

Ing. **EUGENIA CĂPITĂNESCU**, București

VALOAREA TROFICĂ A LICHIDULUI DE GUTAȚIE

Valoarea trofică a lichidului de gutație, s-a evidențiat examinîndu-se creșterea în acest mediu a microorganismelor neinfectante. Astfel, valoarea trofică a lichidului eliberat de plantule tinere de porumb *(Zea mays)* și frunze adulte de colocase *(Colocasia antiquorum* Schott) a fost comparată cu aceea a unui mediu sintetic conținînd toate elementele necesare creșterii unei plante inferioare.

Acest mediu natural, pur, nu asigură decît o dezvoltare medie a microorganismelor test, dar, completat cu o sursă de energie și cu un adaus de azot, el devine capabil să asigure pentru un anumit timp o creștere satisfăcătoare.

Compoziția chimică a lichidului de gutație a fost determinată prin analiza depozitelor care se acumulează la suprafața limbului plantelor.

Dintre elementele minerale, cel mai abundent este potasiu a cărui concentrație se mărește cu vîrsta plantelor, calciul găsindu-se într-o cantitate mult mai mică decît se considera.

L. C. Curtis, analizînd lichidul proaspăt emis, a precizat compoziția chimică și a evidențiat un număr mare de oligoelemente. Wilson a fost primul care a arătat importanța fracțiunii organice a lichidului de gutație.

Cercetări recente conduc la părerea că lichidul de gutație ar avea un rol important în unele procese de infecție, favorizînd germinarea sporilor, accelerînd creșterea miceliilor, microorganismelor și stimulînd formarea structurilor particulare, a hifelor infectante.

André Perrin a ales ca microorganism test pe *Saccharomyces cerevisiae*, comparînd creșterea pe mediu sintetic perfect adaptat la dezvoltarea acestuia cu creșterea pe lichidul de gutație de origini variate (plantule în curs de creștere sau frunze adulte). Lichidul a fost folosit pur sau îmbogățit cu diferiți metaboliți.

Lichidul de gutație recoltat cu ajutorul pipetelor Pasteur la fiecare 6 ore și apoi sterilizat prin membrane filtrante, a fost utilizat foarte repede pentru a nu se denatura.

Pentru a elimina o cantitate mai mare de lichid, plantulele de porumb sînt ținute în anumite condiții : umiditate 80%, temperatură 24° și lumină (12 ore pe zi). Lichidul de gutație a fost folosit fie pur, fie îmbogățit cu glucoză sau cu glutoză și sulfat de amoniu.

Ca mediu sintetic a fost ales cel propus de Wickerham, în care meiroorganismul are o dezvoltare maximă. El este constituit din azot amoniacal, oligoelemente (Fe, Cu, Zn, Mg), sursă energetică (glucoză 1%) și factori organici ca : triptofan, methionină, histidină, biotine, acid pantotenic.

Pentru experiență s-au fixat 48 ore, timp în care creșterea microroganismului este urmărită cu ajutorul biofotometrului înregistrator. În fiecare experiență creșterea obținută pe lichidul de gutație a fost comparată cu aceea maximală — obținută pe mediul lui Wickerham — și cu creșterea practic nulă de pe apă distilată.

Experiențele lui André Perrin au demonstrat că lichidul de gutație, la care s-a adăugat glucoza și sulfatul de amoniu, reprezintă un mediu ce asigură o creștere comparabilă cu aceea observată pe mediul sintetic ales.

Punerea în evidență a vitaminelor hidrosolubile (acid pantotenic, inositol, acid nicotinic, acid folic, vitaminele B_1, B_2, B_6, biotina), a zaharurilor (glucoză) și a acizilor aminați (glutamină, acid aspartic, histidină), substanțe neidentificate pînă acum în lichidul de gutație, precum și pH-ul său cuprins între 6—7, confirmă valoarea trofică a acestui mediu natural.

Se presupune că în acest lichid de gutație s-ar găsi și diferiți hormoni și enzime cu rol esențial în producerea și desfășurarea proceselor de infecție, dar prezența acestora nu a fost încă demonstrată experimental.

ALEXENCO-CIOBANU MIRELA, București

CRONICĂ

PATRU DECENII DE ACTIVITATE ÎN ÎNVĂȚĂMÎNTUL SUPERIOR, AI PROF. UNIV. DR. DOC. ION T. TARNAVSCHI

La 1 aprilie anul acesta s-au împlinit 40 de ani de cînd prof. univ. dr. doc. Ion T. Tarnavschi își desfășoară munca pe tărîm didactico-științific în învățămîntul superior, o muncă plină de rezultate rodnice.

Viitorul om de știință, în domeniul vast al botanicii, a îndrăgit natura din fragedă copilărie, cutreierînd pădurile vicovene din județul Suceava cu tatăl său, brigadier silvic. De bună seamă că din cunoștințele de practician ale tatălui său a avut de ales destule care să-l atragă spre studiul naturii și înclinația sa de atent cercetător i-a ajutat să pornească pe drumul greu, dar plin de satisfacții, al cercetării științifice și să încununeze deocamdată, 40 de ani de activitate.

S-a născut la 19 august 1904 în orașul Rădăuți, județul Suceava într-o familie cu 7 copii.

Veniturile modeste imprimă caracterului său cumpănire, astfel că dorința sa de studiu s-a putut împlini numai cu sacrificii materiale : liceul la Rădăuți și apoi Facultatea de științe din Cernăuți au putut fi urmate — mai ales cea din urmă — numai pe seama unor burse de merit.

După absolvirea Facultății de științe de la Universitatea din Cernăuți în anul 1928, la 1 aprilie 1929, își începe activitatea didactică ca preparator suplinitor la Institutul botanic din Cernăuți, funcție în care lucrează pînă la 1 ianuarie 1934, după care este numit preparator provizoriu, în baza activității științifice și didactice depuse.

La data de 1 decembrie 1937 în baza examenului de doctorat și a vechimii este numit preparator definitiv, iar la 1 decembrie 1939 asistent provizoriu la Institutul botanic din București.

La 1 septembrie 1942 este încadrat prin concurs, șef de lucrări, iar la 6 decembrie 1948 conferențiar titular pentru Morfologia plantelor la Facultatea de științe naturale din București ; de la 1 octombrie 1961 ocupă postul de profesor la aceiași disciplină.

Ierarhia gradelor didactice a parcurs-o depunînd o muncă profesională intensă. Animat de dorința de a cunoaște cît mai mult din tainele științei în baza unui studiu sîrguincios întreprins între anii 1932—1933 merge la specializare în Franța. În activitatea sa nu precupețește nimic pentru a împărtăși din cunoștințele acumulate generațiilor de studenți, viitori biologi și cercetători în domeniul botanicii, precum și colaboratorilor săi în vederea ridicării permanente a nivelului pregătirii lor didactice și științifice.

Personalitatea profesorului I. T. Tarnavschi se reliefează prin acel dar propriu oamenilor de mare competență științifică de a face ca expunerile lor să nu fie doar capitole dintr-un curs ; caută și reușește să facă prelegerile sale cît mai atractive, exprimă idei care constituie subiecte de dispute și discuții creatoare între studenții auditori, călăuzește curiozitatea și interesul pentru studiu, astfel ca pînă la urmă să se constate că meseria aleasă devine o menire.

Ca pedagog se apropie de studenți, înțelegîndu-le gîndurile, înțelegînd lipsa de experiență și criterii ferme ale tinereții ; ținînd seama că tineretul este înzestrat cu o mare putere de asimilare, plin de dinamism, însetat de adevăr și cunoștințe, duce o muncă rodnică de formare a caracterului și ținutei civice, arătînd prin aceasta respectul profund față de valori.

În cei 40 de ani de activitate științifică, are deplina satisfacție de a vedea ieșind de sub tipar peste 127 lucrări.

Activitatea științifică a prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi se dezvoltă în mai multe direcții, unele dintre ele reprezentînd un început, care mai apoi s-a transformat într-o școală românească de specialitate. Ne referim la cercetările de citologie, cunoscute și peste hotare, ceea ce i-au adus recunoașterea și numirea ca vicepreședinte al Secției de Citologie la Congresul de Botanică, care s-a ținut la Montreal (Canada) în 1960.

Dintre direcțiile de cercetare menționăm :

1. studiul florei și vegetației algologice din interiorul țării (de apă dulce, de terenuri sărăturoase și acide, turboase), cu considerațiuni sistematice, chorologice, ecologice și coenologice, precum și de sinteză (Conspectul algelor din R.P.R.). De asemenea, au fost descrise noi unități taxonomice pentru știința universală ;

2. studiul nucleului celulei vegetale în legătură cu sistematica, respectiv citogenetica plantelor sau evoluția lor (teza de doctorat). De asemenea, studii citologice în legătură cu citoecologia și citogeografia plantelor, legat și de unele condiții speciale de viață, a acestora.

În atenția cercetărilor sale a fost și studiul infrastructurii (electronomicroscopice) a celulei și a organitelor ei constitutive ;

3. cercetări asupra naturii morfologice a gineceului inferior în general, legat de considerarea filogenetică a elementelor constitutive ale florii Angiospermelor, precum și cercetări morfogenetice asupra organelor principale ale plantelor superioare, îndeosebi asupra frunzei, privind originea, respectiv diferențierea lor în timp ;

4. cercetări morfogenetice privind fructele unor grupe de plante (Aristolochiales, Ligustrales, Helobiales etc.) prin care se contribuie la lămurirea legăturilor de înrudire a diferitelor unități sistematice în cadrul grupului studiat în raport cu celelalte unități taxonomice mai mari ;

5. cercetări citologice, anatomice și morfologice legate de genetica experimentală asupra unor plante hibride obținute în laborator, ca cereale și plante horticole, contribuind la selecționarea unor soiuri, noi, valoroase din punct de vedere practic ;

6. contribuții științifice importante sînt de menționat în legătură cu cercetările morfopalinologice, privind studiul monografic, din acest punct de vedere, al florei spontane îndeosebi și a celei cultivate. În acest domeniu antrenează cadrele tinere care urmînd calea deschisă, îmbogățesc prin cercetările lor această nouă ramură a științei biologice — palinologia.

O contribuție deosebită este cea referitoare la traducerea operelor marelui biolog Ch. Darwin.

Activitatea de neobosit cercetător și om de știință și-o îndeplinește cu o stăruitoare muncă organizatorică, participînd la toate acțiunile menite să ridice pe trepte mai înalte desfășurarea procesului de învățămînt.

Trebuie reliefat faptul că personal a organizat salvarea întregului inventar de laborator, întreaga bibliotecă (peste 12 000 volume) și 1/3 din herbarul Institutului botanic (circa 240 000 coale de herbar în peste 600 pachete de herbar) în timpul bombardamentului de la 4 aprilie 1944, care a distrus vechea clădire a Institutului botanic durată de Dr. D. Brândză. În această acțiune a fost ajutat de laborantul Constantin Fiastru și un grup de circa 15 elevi de la Școala militară de geniu.

Pentru ca activitatea didactică să continue, inițiază amenajarea fostului restaurant din Grădină (Grădina botanică devenise înainte de 1944 loc de agrement, uitîndu-se menirea pentru care fusese creiată), unde reîncep cursurile și lucrările practice.

Din anul 1952, preluînd conducerea Grădinii botanice, duce o muncă neobosită pentru refacerea ei (fusese răscolită de 96 bombe de aviație) creînd noi sectoare, amenajîndu-le pe criterii strict științifice, astfel încît astăzi se numără printre importantele instituții de acest fel din Europa.

În anul 1961, organizînd sărbătorirea Centenarului Grădinii Botanice, vede împlinită o necesitate imperioasă pentru învățămîntul nostru superior, edificarea noului Institut Botanic, în clădirea căruia sînt reunite toate disciplinele de botanică ale Facultății de biologie.

Cu această ocazie a fost editat un volum comemorativ și altul festiv, în care au fost publicate lucrările științifice ocazionale ale cadrelor didactice de la Facultatea de biologie și de la Grădina botanică din București, precum și de la celelalte instituții de învățămînt superior și de cercetare cu profil biologic din țară. După acest eveniment, publicația devine de actualitate și apare începînd din 1958, în fiecare an, sub denumirea de „Lucrările Grădinii Botanice" recte „Acta Botanica Horti Bucurestiensis".

Cît de mare satisfacție, ar fi prilejuit D-rului Brândză aceste strădanii, dacă legile naturii i-ar fi permis să trăiască și astăzi. Cît de satisfăcut putea fi acest om, despre care N. Iorga scria în 1935, la dezvelirea bustului din Grădina botanică: „încă un om al începutului. O! măreția acestor începuturi, fără public, fără îndemn, fără o mînă de sprijin, fără un cuvînt de recunoaștere, fără măcar siguranța că opera ce s-a pornit, va fi dusă mai departe!".

Putem afirma cu deplină satisfacție că dr. Brândză *a fost* pentru cine să lucreze.

Prezentul îl recunoaște, îl prețuiește.

Cei care îi continuă munca sînt beneficiarii noilor condiții materiale și spirituale din Republica Socialistă România, țară în care în ultimul sfert de veac socialismul a înscăunat munca și valorile pe locul ce le revine de drept, acordîndu-le prețuirea și sprijinul cuvenit.

Cu ocazia aniversării a 20 de ani de la eliberarea patriei noastre, fostul local de restaurant în care se țineau cursurile, a fost amenajat ca „expoziție-muzeu de botanică" cu caracter permanent pentru vizitatorii Grădinii botanice (elevi, studenți, oameni ai muncii) realizată cu mijloace proprii și cu sprijinul Universității București.

Legăturile științifice ale Grădinii botanice cu străinătatea s-au lărgit considerabil, în prezent schimburile pe tărîm științific fiind stabilite cu peste 500 instituții similare din țară și din 60 țări străine.

Pe tărîm științific, prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi desfășoară o activitate neobosită și în afara catedrei. Astfel, în cadrul Comisiei Monumentelor Naturii, desfășoară o bogată activitate pentru ocrotirea plantelor rare din flora noastră, contribuind la identificarea acestora și la adoptarea unor măsuri privind protecția lor.

În cadrul Societății de științe naturale și geografie și apoi a Societății de științe biologice muncește neobosit de la înființare (1949).

Este inițiatorul și organizatorul în cadrul Societății a șase „Consfătuiri de geobotanică pe țară", cea de-a șaptea urmînd să aibă loc anul acesta în Maramureș.

A ținut conferințe și lecții în cadrul Institutului româno-sovietic, Societatea pentru răspîndirea științei și culturii, Institutul de perfecționare a cadrelor didactice de pe lîngă Ministerul Învățămîntului, a ținut comunicări la diferite simpozioane, conferințe și congrese.

Este membru în diferite comitete de redacție ale publicațiilor din țară și străinătate. Pentru documentarea sa în diferite probleme de specialitate face vizite în diferite țări, dintre acestea menționăm pe cele efectuate în U.R.S.S., Indonezia și R.D.G.

Renunțînd la odihnă și ore libere împletește munca de profesor cu aceea de director al Grădinii botanice, decan al Facultății de biologie, șef de catedră, membru în comitetul de redacție al diferitelor reviste de specialitate sau de popularizare, astfel încît se poate spune că dăruirea sa, pentru activitatea didactică, științifică și obștească este totală.

Labor omnia vincit improbus — spune Virgiliu în „Georgicele". Munca necurmată, învinge totul!, cred că aceste cuvinte ar putea exprima cel mai bine trăsătura distinctă a activității prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi, munca dascălului, a omului de știință, posesorul unei mari bogății de cunoștințe, cu o rîvnă nesfîrșită alături de cea mai sistematică muncă, grija, de cel mai neînsemnat detaliu, alături de îndrăzneala celor mai cutezătoare ipoteze.

Ca o recunoaștere a activității desfășurate în cei 40 de ani de activitate neîntreruptă în învățămîntul superior s-a inițiat editarea unui volum de „Acta Botanica Horti Bucurestiensis" drept omagiu prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi.

Conf. dr. G. ȘERBĂNESCU-JITARIU

DIN ÎNSEMNĂRILE UNUI BIOLOG ÎN CUBA

Plecat din R. S. România în toiul iernii — după ce am trecut în zbor peste întreaga Europă acoperită de zăpadă și după o noapte ce am avut impresia că nu se mai sfîrșește (la durata celei obișnuite, se mai adaugă 6—7 ore prin traversarea spre apus a Atlanticului) — primele contacte cu fermecătoarea țară a Cubei au fost tot atîtea revelații — impresii de neuitat. Ca să ajungi în mai puțin de 20 de ore din Europa înghețată, pe un litoral, unde vezi oameni sorindu-se în căldura umedă de peste 24°, chiar în decembrie — căldura ce exclude bolile reumatismale, ca să treci, fără să apuci a dormi chiar, din albul zăpezii în peisajul veșnic verde și înflorit al Cubei, sînt aspecte ce depășesc priceperea celor neobișnuiți cu călătoriile spre tropice. Îți dai seama că ești totuși în iarnă, numai după faptul că cocoșii cîntă de ziuă la ora 6 (locală), iar soarele apune la ora 18.

Cuba — cea mai mare insulă din grupul Antilelor — s-a născut din cîteva grupe de vulcani submarini, a căror conuri — ieșite în diferite epoci geologice la suprafață — s-au unit prin sedimentele depuse între ele de-a lungul mileniilor ; izolate sute de mii de ani înainte de a forma întregul de azi, grupele de munți ai Cubei adăpostesc a faună foarte diferită, rezultată din îndelungi spiciații izolate ; de aceea, mai ales animalele de uscat, și în primul rînd moluștele, insectele, mamiferele, prezintă un excepțional număr de endemisme, o nebănuită bogăție de forme și culori.

Naturalistul pornit pe drumurile Cubei nu știe la ce să privească mai întîi. Îl miră, chiar în drumul de la aeroport la oraș, siluetele palmierilor, neobișnuite ochiului europeanului ; surprind mai ales înalții palmieri cu trunchiul ca niște coloane lungi de ciment, *Palma real*, mîndria Cubei ; îți fug apoi ochii de la pini endemici și casuarine — ce cresc bine chiar la cîțiva metri de la spargerea valurilor — la arborii cu imense frunze lucioase și coriacee, cu flori și fructe în același timp : *Almasia* cu scoarța roșie, migdalul *Almedra* ș.a.

Și cum să nu te minunezi de toată exuberanța verde și multicoloră a acestei flore, cînd ca prin farmec, te-ai trezit, în decembrie, într-o grădină ca în rai, la cîteva ceasuri numai de cînd nu-ți mai vîjîie în urechi simfonia aspră a crivățului dezlănțuit peste pădurile desfrunzite ale vechiului continent.

Peste tot, în floare, arbuști necunoscuți, palmieri cu lungi ramuri înflorite sau cu fructe, bananieri cu grei ciorchini de banane ; peste tot siluete și glasuri de păsări, unul mai necunoscut decît altul ; te prinde, parcă, un soi de bucurie cînd vezi o vrabie și-i auzi ciripitul familiar sau un stîrc alb, din cei care împodobesc delta noastră. Doar cîteva cuvinte despre unele din aceste păsări.

Pe cerul albastru se rotesc peste tot aurele, niște păsări mari și negre, cît o gaie — al cărei zbor îl și au dealtfel ; ele evoluiază atît de netemătoare în mediul lor, încît uneori trec doar la cîțiva metri de tine, cum le-am văzut în preajma adîncii văi unde-și fac cuiburi, valea peste care trece podul de la Bacunayaba, în drum spre Matansas. Doar cînd le vezi pe marginea șoselei, strînse pe un știrv de vită — și atunci neferindu-se de om — vezi că au capul roșu și gît golaș, recunoscînd în ele o rudă a condurilor semeților Anzi. Apariția lui *Cathartes aura* — așa este numele științific al acestei păsări — este o imagine văzută peste tot în America Latină ; ea i-a atras atenția și lui Emil Racoviță, în digresiunea sa făcută în Pampasul Țării de Foc, înainte de a-și începe vestita călătorie în ținuturile Antarctice, ca naturalist al navei Belgica.

Ori în ce parte a Cubei ai călători, pe pajiștile verzi tot anul — nevoia și noțiunea de fîn nefiind cunoscută acolo —, în jurul cirezilor de vite (toate cu grumazul ghebos și gîrbițe largi, ca unele ce aparțin unei rase selecționată din zebu-ul asiatic), nu poți să nu vezi și un soi de stîrci-albi cu ciocul negru, scurt, ceva mai mici decît frumoșii stîrci-egrete de la noi. Aceștia sînt niște stîrci africani nelipsiți de lîngă vite, deși este pasărea cea mai recent aclimatizată în Cuba (doar cu vreo 20 de ani mai tîrziu de cît vrabia). Este vorba de *Ardeola ibis*, devenită de vreo 15 ani încoace cea mai importantă pasăre pentru economia agricolă a țării, ca una ce-i un insectivor de primă clasă. Adusă de vreun ciclon din Africa, această gârza gandera, cum îi spun cubanezii, a ajuns în 1939 în Guyana, primul sector din America unde s-a aclimatizat de la sine, rapid ; în 1952, ajunsese în Florida, iar din 1954 numărul lor a crescut atît de mult în Cuba, încît prezența ei lîngă vite — pe spinarea cărora vezi uneori chiar 2—3 alături — este astăzi tot atît de caracteristică pajiștilor, pe cît sînt

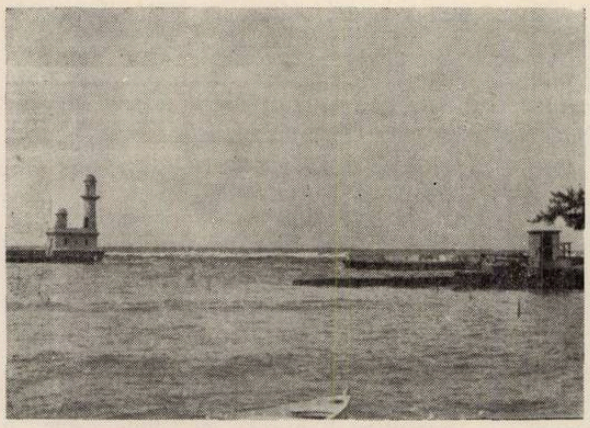


Fig. 1. Portul Institutului de oceanologie din Havana. În fund valurile ce se sparg în bariera de recifi coralieri (foto M. Băcescu).

aurele pe azurul cerului, ori papagalul cotorra *(Amazona)* „ce vorbește ca și cioara *cao*", în pădurile țării.

De această pasăre, ce mi-a atras atenția în lungul tuturor drumurilor făcute în Cuba, îmi este legată și o altă imagine, amintind pe aceea a vrăbiilor ce se string în arborii de lîngă Universitatea din București sau în cei din Piața Ovidiu din Constanța. Revenind odată, spre apusul soarelui, în Havana, din spre Ortigosa, m-a mirat marele număr de gârze în zbor, toate cu direcția spre Havana ; abia la cîteva seri după aceea mi s-a lămurit, de la sine, fenomenul : ridicate de pe toate pajiștile, unde au prins insecte toată ziua pe lîngă vite, seara zboară zeci de kilometri spre Grădina zoologică din Havana, unde înoptează cu miile, îngroșînd rîndurile stîrcilor *(Casmerodius albus)* grădinii, albind realmente arborii și făcîndu-i să-și plece crăcile sub greutatea lor. Peste 3.000 înoptează regulat în această grădină zoologică, mi-a spus Dr. Moreno Bonido, membru al Academiei, Directorul acestei grădini, și al Muzeului Universității. O vizită la Muzeul de istorie naturală al Cubei, orientează dealtfel foarte bine pe oricine asupra faunei insulei. Acest muzeu principal cubanez este instalat în *El Capitolio Nacional*, sediul vechiului parlament cubanez. În el sînt marile rarități ale lumii trecute și actuale ale Cubei. Amintim între altele cele peste 140 tipuri după care s-au descris peștii Cubei, apoi scheletul celei mai mari cucuvele care a trăit vreodată pe pămînt *(Ornimegalonyx)*, de 1,60 m. înălțime, o cucuvea cît omul. sau unicul exemplar ce se mai poate vedea, naturalizat, din frumosul papagal guacamayo, stins acum vreo 80 de ani de pe pămîntul Cubei. Nu mai vorbesc de Tocolóro *(Priotelus)*, cea mai frumoasă pasăre a Cubei, de *Gyroglaux*, cucuveaua peșterilor, de ciocănitorile-cumoț *(Compephilus)* ș.a.

Peste 4000 de exponate, înșirate pe un parcurs de mai mult de 2 km lungime, îți dau posibilitatea să te documentezi și asupra restului faunei. Amintim doar cîteva din mamiferele Cubei, ce numără și ele multe endemisme, printre insectivore și rozătoare, mai ales : *Solenodon*, *Mellisuga*, *Jutia*. Ultima este un nume colectiv pentru cele trei specii de *Capromys*, rozător arboricol, mare cît o pisică, mult vînat pentru carnea sa.

Țară a peșterilor, era firesc ca în Cuba să existe mulți lilieci (vreo 30 de specii) ; cel mai mare dintre ei *(Noctilio)* fiind un iscusit pescar și mare mîncător de pești : are și o bogată faună de nevertebrate proprii, între altele, 4 specii de crevete oarbe *(Troglocubanus)*.

Cuba are multe și curioase reptile, dar niciun șarpe veninos. Citățm dintre ele pe greoaia iguană *(Cyceura mackley)* ce poate ajunge la 10 kg greutate și micuțul Scincid arhaic — poate reptila cea mai interesantă a Cubei *(Crisosaura typica)* — ambele endemice ; numeroase șopîrle de genul *Leiocephalus*, unicul Boid *(Epicrates angulifer)* endemic și el etc.

Dintre broaștele Cubei amintesc pe cea mai mică din lume *(Sminthillus limbatus)*, doar cît un gîndăcel, endemică în Cuba, precum și pe cea mai comună, *Rana platamera*, pe care o întîlnești seara la lumină întocmai ca pe broaștele rîioase de la noi, dar nu pe sol, ci spre sursa de lumină. Te uiți la felinarele fixate pe ziduri și nu-ți vine a crede — niște broscuțe, ca cele roșii din pădurile noastre, stau pe ele sau lîngă ele ; de le iei în mînă se lipesc de piele cu puternice ventuze, întocmai ca buraticii noștri ; atunci îți dai seama cum de ajung pe ziduri lîngă sursele de lumină ; „experiența" le-a învățat și pe ele să-și proiecteze

limba după gîngăniile ce le trec pe aproape ; ziua stau în completă nemișcare tot sus lîngă becuri.

În copaci, un țîrîit asurzitor de cicade ; în iarbă, melopeea greerilor și cosașilor te duce cu gîndul la lunile calde ale plaiurilor noastre. Te apropii de un palmier : șopîrle cu botul lung se soresc pe toate foliolele lui ; prinzi una cafenie și cît te uiți la ea ca să te dumirești cam cărui neam aparține, a și luat culoarea celui mai luminos smarald. Îți dai seama că este din bogatul neam al lui *Anolis (A. porcatus, A. allisoni* etc.), cele mai dese șopîrle ale Cubei — arboricole prin excelență ; ele își schimbă culoarea mai iute decît cameleonii Africii. Pe frunze poți prinde și altele, mai lenețe, cu ventuze la toate degetele ; acestea îți intră uneori și în case, le găsești pe ziduri și pe ferestre prinzînd liniștite muște, țînțari și alte insecte ; este vorba de un gekonid *(Hemidactylus brooki)* foarte obișnuit acolo, ca și tarentola.

Te plimbi pe lîngă palmierii regali, o homocromie ciudată îți atrage atenția ; niște fluturi mari de noapte le copie întocmai culoarea și stau nemișcați cu aripile întinse ; alții, aparținînd altei specii stau cu ele lipite. Peste tot în parcuri îți taie drumul niște blînde veverițe sure *(Sciurus granatensis).*

Pe coaja bălană a marilor arbori seiba, vezi niște ciudate cordoane brune de 1—2 cm diametru, ce urcă zeci de metri, ca niște șnururi pînă spre vîrfuri ; le spargi și vezi că sînt tunele prin care circulă activ în sus și în jos mii de termite, pe numele local Comején, întocmai cum circulă, pe cărări deschise însă, furnicile noastre ; cuibul lor, uneori mare cît un om, și-l fac pe o cracă de arbore.

Dacă lîngă centrele populate vezi culturi masive de cara (trestie de zahăr), hénechen *(Agave fourcroydes, A. mexicana)* (fig. 2) din care se scoate fibra pentru sacii de zahăr, de *Truta bomba* (fig. 3) (numele local al Papaiei), de banane și mai ales de tutun și cafea (la Pinar del Rio, de exemplu, este cea mai mare pepinieră de cafea din lume se pare — de 50 ha), de cum dai în hățișurile de lîngă șoselele principale te întîmpină spinii marabu-ului *(Dichrostachys glomerata),* un arbust cu frunze de mimoza, din neamul salcîmului, adus pe vremuri de negrii din Africa și devenit astăzi o plagă a Cubei, fiind bun doar pentru mangal. El crește cu o vitalitate greu de combătut, ca și arbustul góa *(Comocladia dentata),* a cărui frunze veninoase îți provoacă niște ulcerații alergice de cum le atingi. Brigăzile „*C. Guevara*" luptă greu, cu tancuri și alte vehicule, pentru defrișarea huceagurilor năpădite de astfel de arbuști și de mulți alții, care cresc exuberant din solul lateritic, roșcat al insulei, sol stropit de bogate ploi de primăvară și dogorit, alternativ, de un soare necruțător. Odată defrișat, locul trebuie plantat și îngrijit imediat, căci în doi ani arbuștii sălbateci îl acoperă din nou. Cîmpii tot mai întinse, în care se cultivă hénechenul, cu aspectul lui particular de agave, culturi tot mai întinse de cana, cu aspectul lor de stufăriș și mai ales culturile de tutun și de cafea (fig. 4), atrag astăzi, în afară, o bună parte din populația orașelor Cubei.

Ploile torențiale determină două caracteristici ale morfologiei Cubei : zonele carstice, de o mare frumusețe, mai ales în vest (Valea Vinales de ex.) și numeroase

Fig. 2. Cultură de hénechen *(Agave)* cu înflorescența tăiată (foto M. Băcescu).

Fig. 3. Papaia, cu fructele zemoase, gata de cules în luna ianuarie (foto M. Băcescu).

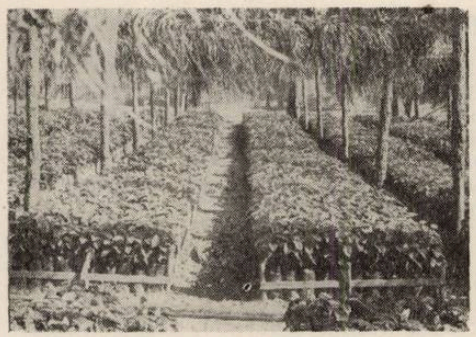


Fig. 4. Pepinieră de cafea la Pinar del Rio. Straturile sînt protejate de soare cu ajutorul frunzelor de palmier (foto M. Băcescu).

Fig. 5. Mangrove în capătul estuarului rîului, la Ortigosa (foto M. Băcescu).

rios. Deşi doar de 1200 km lungime şi cu o lăţime ce se îngustează uneori pînă la 100 km, cum este în dreptul capitalei Havana, Cuba are numeroase cursuri de apă ce coboară spre mare din axele ei muntoase, purtînd net caracter de fluvii cu estuare, deşi cursul lor nu are ades nici 100 km lungime. Estuarele lor au malurile pierdute sub mangrove *(Rhizophora, Avicennia)*, arbori numiţi de localnici mángle (fig. 5) ; în multe estuare abundă „crocodilii" *(Crocodilus rhombifer)* — protejaţi în parcul de la Zápata sau chiar crescuţi în partea sud-estică, pentru industrializarea pielii şi pentru carnea lor ; în altele trăieşte *manáti*, faimosul sirenian al Americii tropicale ; ambele animale vor îmbogăţi curînd şi colecţiile Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa". În alte părţi, folosind rădăcinile adventive de mangrove ca suport, se fac intense culturi de stridii *(Crasostrea rhizophorae* în special).

Fiind imediat sub tropicul Racului, deci pe aceeaşi paralelă cu Marea Roşie, în jurul Cubei se dezvoltă exuberant *recifii de corali*. Şirul lor, urcînd pe alocuri de la 30 m pînă la suprafaţă, înconjoară insula, adăpostind-o de izbirea directă a valurilor şi creînd un brîu de ape relativ liniştite, chiar cînd berbecii furtunilor albesc apele Atlanticului, pînă departe spre orizont ; aceste ape puţin adînci şi late de sute metri pe alocuri, scaldă plajele albe de nisip şi le apără de rechini, aceştia evitînd trecerea barajului natural de corali. Iată de ce apele Cubei — ca şi ale altor insule din Antile — sînt locuri ideale pentru amatorii sportului scufundărilor. Nicăieri în oceanul mondial, în afara apelor Marei Bariere de corali a Australiei, naturalistul şi acvanauţii amatori, cu vizor la ochi, nu pot să-şi îmbete mai bine privirea cu culorile şi formele de viaţă din recifii coralieri.

Ajungînd la corali, se cuvine să amintesc două cuvinte despre fauna marină a Cubei. Peste 860 specii de peşti îşi duc viaţa în apele ce scaldă Cuba, aproape 150 din ei fiind descrişi aici pentru prima oară în ştiinţă de F. Poey (1886) tipurile lor aflîndu-se în Muzeul din Capitollio sau în cel al Laboratorului de zoologie al Universităţii.

Dacă este vorba de peştii coralieri, sînt de o bogăţie de forme şi culori ce te uluiesc şi atît de numeroşi încît, plutind fără teamă peste lagunele apărate de rechini prin amintitele praguri de corali — cu tubul de respirat şi vizor — de arunci ceva în apă, sub tine se adună sute într-o clipă ; sînt de toate felurile : de la baracudele cu silueta de ştiucă *(Sphyraena*, 3-4 specii), la Chaetodonidaele discoidale ; de la roşul aprins al Scorpaenei şi unor Ronco *(Haemulon)*, la verdele şi albastrul clar sau galben ţipător al numeroşilor *Lutianus* (Pargo) — peştele ce se serveşte obijnuit în restaurante — combinaţii negîndite de galben cu roşu sau negru, de verde cu portocaliu, la peştii coralieri propiu-zişi.

Pe fund unduiesc „pajişti" de fanerogame cu foi lungi şi late *(Thalassia)*, ierburi mult „păscute" atît de manatus, cît şi de ţestoasele marine *(Caretta)* ; ici, colo, apar şi ghemuri de frunze rupte ; de le atingi, vezi că sub ele stau nişte arici mari roz *(Tripneustes ventricosus)*, cu vîrful spinilor albicioşi neascuţiţi, ce se camuflează astfel de duşmani.

Între pietre sau în ramurile recifelor vezi peste tot mișcările săgeților lungi ale aricilor-de-mare negri *(Diadema antillarum)* ce stau uneori îngrămădiți peste 50 la metrul pătrat. Diadema ! nume frumos pentru un animal într-adevăr frumos, dar temut de toți acvanauții). Aceasta, pentru că vîrful lungilor lor ace (de peste 10 cm pentru un individ mare) se rup tot atît de ușor, pe cît de ușor intră în talpa imprudentului ce-l atinge ; experiența am făcut-o nemijlocit și neprevenit ; am păstrat ore întregi o arsură vie în picior și cîteva zile, punctele negre ale zecilor de spini intrați în talpă, cînd am alunecat pe o colonie de arici.

Abia am învățat să mă păzesc de ei, cînd piciorul meu a atins altă drăcie, ce mi-a provocat o durere și mai vie ; am căutat în zadar din ochi dușmanul ce m-a rănit atît de dureros, dar n-am văzut sub mine decît un coral alb ; contrariat, am ieșit în grabă la uscat, spre a cere lămuriri colegilor de la Institutul de oceanologie de alături. Așa am învățat să mă păzesc de coralii-de-foc *(Millepora)*, de fapt un pseudocoral ce se aseamănă doar de departe cu coralii crustoși *(Agaricia* sau *Mussa)* ; călcasem fără să știu pe unul din ei și fără a-mi da seama că miile de săgeți infame ale statociștilor lor se descarcă în piele de cum îi atingi, provocînd arzătoare dureri ce țin cîteva ore ; de aici și numele de „coral-de-foc".

De te scufunzi la 1—2 m și ridici un bloc de piatră izolat, te uimește bogăția de forme ce mișună acolo ; nu știi pe ce să pui mîna mai întîi ; zeci de mari ofiuride cu brațe subțiri se trag spre fund, dispărînd foarte repede, subte parcă de amfrudctuazitățile prezente peste tot. De cum le atingi, își rup în bucăți brațele lungi de cîțiva cm ; ca să obții exemplare întregi, trebuie să le iei repede, cu piatră cu tot, și să le pui în apă dulce. Un locuitor nelipsit al golurilor de sub pietre este un frumos și mare vierme (10—15 cm lungime și 2—3 cm lățime), păros, foarte frumos colorat ; am făcut imprudența să iau doi cu degetele, spre a pune în săculețul în care strîngem fauna ; doar la cîteva minute am simțit furnicături în degete, furnicături ce s-au transformat într-o durere vie în tot lungul brațului. Trei zile m-au ținut furnicăturile, deși durerile scăzuseră ; a fost al treilea risc, pe piele proprie, în cunoașterea faunei marine a Cubei ; dar așa am reținut mai bine și numele și puterea frumosului Aphroditian *Hermodyce carunculata*, ce poate fi văzut și el acum în Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa".

Între pietre sau chiar pe pereții digului, sute și sute de melci de toate culorile și mărimile : de la marele *Littorina*, cît o nucă (în timp ce ruda ei din M. Neagră este cît un bob de mazăre), la chitonii de 10 cm ce se pot mînca ; de la ghiocii colorați *(Cypraea)*, la uriașii Quinconte *(Cassis madagascariensis)* și Caracoli *(Strombus gigas)* de 2—3 kg greutate, atît de caracteristici Mării Caraibelor ; ceva mai rar sînt Coronia *(Tritonum)*, cornul de semnalizare al Tăinilor, unul din cele două triburi de locuitori precolumbieni ai Cubei.

Una din bogățiile Cubei o formează langustele *(Panulirus argus)*, foarte comune peste tot, dar mai ales în Golful Batabanó ; ele sînt aduse de nave speciale și ținute în juvelnice speciale plutitoare (fig. 6). Cele mai „obosite" intră direct în consum sau sînt dirijate spre industria de conserve ; carapacele lor, presate, se exportă ca adaos de hrană și îngrășămînt. În restaurantele Havanei se consumă curent, gătite în zeci de feluri și la un preț uneori mai ieftin decît carnea sau peștele, aceste gustoase „langoste".

Foarte căutate sînt și crevetele — „camarones", mari de 10—12 cm, aparținînd la 2—3 specii de *Penaeus*. Pe canalul Malo Paso care taie Peninsula Varadéro, chiar la baza ei, canal pe care curentul circulă

Fig. 6 Langusta (*Panulirus argus* Latr.), cel mai căutat animal din apele Cubei.

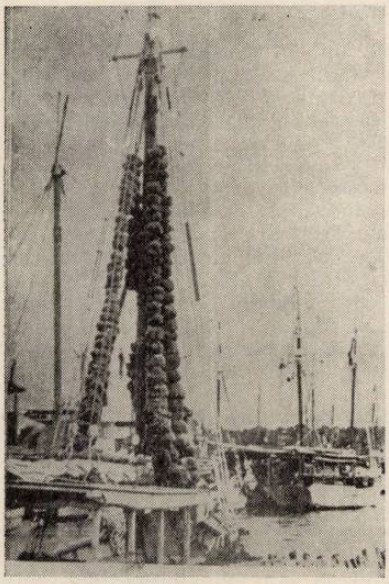


Fig. 7. Spongieri la uscat pe cutere s speciale (reprodus după B a l o n, 1967)

un timp spre lagună, seara, apoi spre ocean — după miezul nopții, funcție de maree, a înflorit o importantă ocupație — prinderea camaronilor noaptea la lumină. Jumătate industrie locală, jumătate sport, acest pescuit face să lucească noaptea zeci de petromax-uri sau alt tip de lămpi în lungul digurilor canalului ; pescarii, așezați la 8—10 m unul de altul, unii aducîndu-și mîncare și radio alături, așteaptă liniștiți pînă ce în raza luminată de lampa fiecăruia apare în curînd silueta rozie, alungită a unui *Penaeus* ; imeditat îi aține calea cu un ciorpac cu coadă lungă, punîndu-l într-o sacoșă cu ochiuri rare ținută alături în apă. În cîteva minute de la prindere, creveta roșcată cu ochii de foc devine palidă ; scînteia ochilor se stinge. Fiecare pescar poate prinde în 3—4 ore de noapte 5—10 kg din aceste mari și gustoase crevete. Un „Cocteil de Camarones" este un deliciu cu care se deschid multe mese în Cuba.

Sînt atrași de lumină și frumoși crabi jáiba *(Callinectes sapidus)* ce-i afli obișnuit la plajele de nisip ; ei înnoată pe o coastă după curent, dar nu-s urmăriți în mod special de pescari de noapte. Uneori apare și silueta roșcată a unui calmar, mult apreciat de gastronomi, numit pulpă *(Octopus)*.

Ca încheiere cîteva cuvinte despre o ulpe care se sprijină industria marină cubaneză — *bureții-de-mare* sau *spongierii*.

Printre marile asociații de animale constructoare de masive imobile pe fundul mărilor și oceanelor, sînt de amintit, pentru Cuba în special, spongierii. Pentru exploratorii mărilor reci și chiar temperate, spongierii nu se impun nici ca mărime sau ca desime, nici ca adăpost pentru alte animale. Pentru zonele tropicale însă, pentru Marea Caraibelor în special, spongierii reprezintă un biotop bogat și foarte interesant, în care trăiesc sumedenie de alte specii vegetale și animale, asociate în cele mai diferite chipuri.

Golful Batabanó, din sudul Havanei, este unul din cele mai bogate sectoare de bureți din lume : de la spongierii cu tuburi ca de orgă *(Haliclona)*, la masivele cupe cît un butoiaș de bere *(Dasyhalina)* ; de la spongierii violeți, ca un cuib de viespi *(Ircinia)* (fig. 7), la cei negri, de tip *Hipospongia*, cea mai căutată de industria locală (fig. 8).

Pentru cine cunoaște spongierii după modelul clasicului burete-de-șters-tabla sau de-baie, ce formează obiectul unei importante industrii în Cuba, el cunoaște numai scheletul lor. Acest schelet poate fi moale și elastic (la *Demospongii*) sau poate fi dur și casant ca sticla, la spongierii de adînc *(Silicospongii)*. Desigur că în Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa" pot fi văzuți diferiți spongieri ; privind însă masa lor poroasă (uscată sau chiar în lichid), decolorată de timp, nu poți bănui risipa de culori și clocotul de viață a nenumăratelor grupe de organisme ce populează întortochiatele canale ce străbat masivele cărnoase ale spongierilor

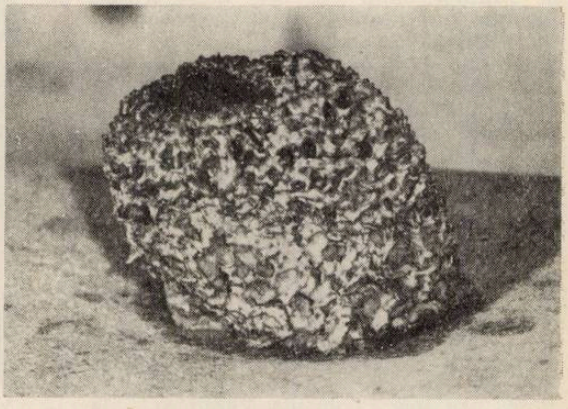


Fig. 8. Ircinia fasciculata (Esper) det. Vacelet (foto S. B o i c e s c u).

vii. Este vorba de altfel de un grup la care însăşi morfologia, ca să nu vorbim de biologia lor, se cunoaşte încă prea puţin. Este greu să-ţi faci o idee ce sînt aceste animale — uriaşe colonii de celule atît de independente unele de altele uneori — încît, disociate şi amestecate cu celulele altor specii sau cu celule ale grupelor zoologice superioare (Actinii), pot da agregate bispecifice, ce pot trăi îndelung, cum au arătat lucrările lui Sara şi Leone (1966); ba şi grefele diverselor ţesuturi de la diferite specii se prind foarte bine, grefonii străini trăind uneori chiar mai mult decît poate trăi obişnuit „altoiul" (M. Sara, O. Tuzet, 1967).

Aceste complicate animale, agregate de celule, îşi clădesc coloniile în timp record, în aşa fel încît întreg masivul lor comunică larg cu exteriorul printr-un sistem complicat de canale, multe sfîrşind prin osculi mari.

Dacă scufundătorul ce caută bureţi are grijă să acopere repede cu un săculeţ de pînză spongierul dorit (înainte de a-l smulge) şi-l aduce astfel îmbrobodit sus pe navă, cînd îl pune într-un vas cu apă uşor formolizată (0,5%), spectacolul ce-l vede rămîne de neuitat: din numeroasele orificii se tîrîie sau mai ales ţîşnesc în afară cu sutele uneori cele mai felurite animale: izopode, steluţe-de-mare, ofiuride, lăţăuşi şi mai ales viermi policheţi şi crevete. Unele dintre acestea au adaptări de forme cavernicole — o peşteră în miniatură fiind însăşi masivul potricălit al spongierilor — cum am putut constata la *Heteromysoides*, un gen nou de Crustacei descris de mine de acolo. Fiecare spongier şi-a selecţionat lumea lui de moluşte, viermi şi chiar peşti (Apogonidae) în curs de milenii, aşa încît numai animalele adaptate pot suporta secreţiile, toxice uneori, ale spongierului respectiv, secreţii folositoare ca antibiotice.

O carte întreagă s-ar putea scrie despre lumea animală şi vegetală a Cubei, dar spaţiul nu ne permite s-o facem.

Un lucru rămîne sigur: minunata natură a Cubei — atît uscatul, cît şi oceanul ce o înconjură, inclusiv Marea Caraibelor, în care se scaldă coasta ei sudică — reprezintă una din cele mai atractive feţe ale planetei noastre pentru biologii de toate specialităţile.

Dr. doc. **MIHAI BĂCESCU**
membru coresp. al Academiei, Bucureşti

UN VALOROS BOTANIST AL RENAŞTERII: LEONARDO DA VINCI

Împlinirea în acest an (la data de 2 mai) a 450 ani de la moartea eminentului om de artă şi ştiinţă, care a fost Leonardo da Vinci, ne permite a arunca o privire retrospectivă asupra vastei opere a uneia din cele mai reprezentative personalităţi a Renaşterii.

Dacă despre opera acestuia, în domenii atît de variate şi multilaterale (pictor, sculptor, inginer, fizician şi chimist, geograf şi geolog, astronom etc.) sînt cunoscute destule lucruri, date şi detalii, nu acelaşi lucru se poate spune despre preocupările, cercetările şi descoperirile făcute de autorul celebrei Gioconde, în domeniul botanicii.

Cu ocazia şederii la Roma — unde Leonardo fusese chemat de Papa Leon al X-lea pentru a contribui alături de Rafael şi Michelangelo la reînvierea „epocii de aur" a artelor şi ştiinţelor şi pentru a desăvîrşi adevărata menire istorică a Romei ca centru cultural al lumii —, a avut ocazia să observe îndeaproape plantele, florile şi copacii din grădina Vaticanului. Observaţiile sale asupra tuturor acestora îl captivaseră în aşa măsură, încît pentru un răstimp Leonardo s-a dăruit studiilor într-un domeniu încă *neexplorat* de el, acela al vieţii plantelor.

Aceiaşi grădină botanică i-a oferit prilejul ca să facă studii nu numai asupra vegetaţiei indigene, dar şi asupra unor specii străine, oferindu-i-se astfel posibilitatea de a descoperi unitatea legilor care cîrmuiesc lumea vegetală. Pătruns de credinţa în determinismul tuturor formelor făurite de natură, Leonardo a fost izbit în

primul rînd de minunata *finalitate* care domină orînduirea frunzelor și a tulpinilor, îngăduindu-le să se răsucească spre soarele ce le dă viață și spre umezeala atît de trebuitoare. Astfel el a intuit o serie de legi fundamentale ale botanicii, total necunoscute pe acea vreme. Constatînd că gruparea frunzelor se face în mod diferit în jurul tulpinii, după felul plantelor, Leonardo nota că există... *„patru moduri de a da frunze unele deasupra celorlalte..."* A arătat că ele se grupează în spirală în jurul tulpinii, frunza a șasea așezîndu-se exact deasupra primei și a treia exact deasupra primei ; grupîndu-le cîte trei, una deasupra celeilalte, sau ca la liliac unde frunzele dau două cîte două și sînt așezate în careuri cu una la mijloc, ca să nu-și ia una alteia lumina. Aceste legi ale phylotaxiei n-au fost redescoperite decît ulterior, cu peste 150 ani mai tîrziu, cînd botanistul englez Brown le-a și publicat în 1658 la Londra în cartea sa „Garden of Cyrus". Constatînd că și rămurelele ieșite din vlăstarii auxiliari au aceiași orînduire rațională, Leonardo a numărat 11 forme de grupări care înlesnesc acțiunea aerului și a luminii. Tot el a descoperit și faptul că se poate afla vîrsta crengilor și a triunchiurilor, numărînd cercurile care apar după o secțiune orizontală. Printre alte experiențe făcute, el a luat și un dovleac, căruia i-a scos cu toată grija toate rădăcinile, afară de una, ca să poată urmări mai bine dezvoltarea. După ce a băgat planta în apă și a expus vasul la soare, Leonardo a văzut cum dovleacul se dezvoltă, cum îi dau frunzele și cum face fructe, pe care le-a numărat cu mîndrie. A urmărit cum se îndreaptă tulpinile spre cer, cum frunzele se răsucesc după soare și mutînd planta din loc, și-au dat seama că mișcările, la început abia vizibile, rămîneau mereu aceleași ; astfel Leonardo a descoperit două din forțele de impulsie ale vieții vegetale : geotropismul negativ și heliotropismul pozitiv. El a scris : *„...Soarele le dă plantelor suflet și viață, iar pămîntul le hrănește cu umezeala lui..."* Deoarece urcarea sevei în tulpină și ramuri era în contradicție cu legile gravitației, el a explicat aceasta prin capilaritate, care cu cîteva sute de ani mai tîrziu, spre sfîrșitul secolului al XVIII-lea va fi descrisă în lucrările lui Hales.

Călăuzit de tendința lui de a unifica legile universului, Leonardo a încercat să întocmească și o paralelă între viața vegetală și cea animală, ca și între lumea organică și cea anorganică.

Acestea sînt cîteva date în legătură cu una din multiplele preocupări ale lui Leonardo, respectiv interesul lui pentru lumea vegetală, pentru botanică, și care alături de celelalte cercetări și descoperiri științifice, au făcut din el, cel mai mare și mai înaintat gînditor al timpului său.

BIBLIOGRAFIE

VASARI, G. : *Viețile pictorilor, sculptorilor și arhitecților*. Edit. meridiane, vol. II, 1968. OȚETEA, A. : *Renaștere și reforme*. Edit. științifică, 1968. VALENTIN, A. : *Leonardo Da Vinci*. Edit. meridiane, vol. I și II, 1968. GHIȚESCU, GH.: *Anatomie artistică*. Edit. meridiane, vol. I, 1963.

Dr. **I. ȚUGUI**, București

RECENZII

UNIVERSITATEA BUCUREȘTI. BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ : **TRAIAN SĂVULESCU.** Bio-bibliografie de LIDIA RAUȘ și LUCIA GRIGORCEA cu un cuvînt înainte de acad. Alice Săvulescu și o introducere de Ion Stoica. Un volum de I—284+1—18 pag., format 10/16 București, 1968.

Lucrarea de față este realizată în condiții excelente de Lidia Rauș și Lucia Grigorcea, în cadrul serviciului de bibliografie și documentare al Bibliotecii centrale universitare condus de șeful acestui serviciu Ion Stoica. Această bio-bibliografie este precedată de un cuvînt înainte al acad. Alice Săvulescu (p. I—VII) și o scurtă introducere de Ion Stoica (p. VII—IX), și are 8 capitole, unele divizate în subcapitole.

Lucrarea prezintă un mare interes pentru toți cei care doresc să cunoască activitatea multilaterală și contextul împrejurărilor în care s-a desfășurat opera marelui botanist Traian Săvulescu.

Acad. Alice Săvulescu, referent științific al acestei lucrări, scoate în evidență, în mod obiectiv, meritele

științifice ale soțului ei, regretatul acad. Traian Săvulescu *„unul dintre cei mai proeminenți botaniști ai timpului în care a trăit."* Examinează evoluția științifică a preocupărilor eminentului botanist care a debutat prin lucrări de texonomie și sistematică referitoare la fanerogame pentru a trece apoi la studii de fitogeografie, ecologie, cenologie a plantelor superioare din România. După acestea a început cercetări de micologie și fitopatologie; *„formează o școală românească în aceste discipline"* încă de pe *„timpul cînd a condus Secțiunea de fitopatologie din fostul Institut de cercetări agronomice (...). Discipolii săi împînzesc întreaga țară și dezvoltă pe baza cercetărilor și metodei fundamentate de* Traian Săvulescu *problemele protecției plantelor adaptate cerințelor agriculturii socialiste de azi și cele fundamentale asupra agenților patogeni, atît de clar întrevăzute de acest mare animator al cercetării științifice (...). Ajuns în deplină maturitate științifică,* Traian Săvulescu *se preocupă, după cum era și firesc, de problemele generale de biologie și ajunge la ipoteze sau teorii în cea mai mare parte rămase actuale."*

Ion Stoica declară: *„Bibliografia noastră și-a propus să înregistreze toate lucrările publicate de Traian Săvulescu, precum și cele mai importante referințe despre om și operă. În acest scop, au fost consultate 84 de colecții de periodice românești și străine dintre 1916—1967 (...)."* Cercetînd diferite arhive ale unor instituții ca Academia Română, Institutul de biologie, Institul central de cercetări agronomice, Facultatea de biologie, cataloagele celor mai însemnate biblioteci din București, a ajuns la rezultatul că *„cele 882 de referințe consemnează edificator creația savantului, atît prin înregistrarea operei sale, cît și prin înserarea opiniilor reprezentanților de seamă ai vieții științifice, interne și internaționale, care au dat o înaltă apreciere asupra operei sale.*

O bună parte din referințe — zice d-sa — oglindesc participarea lui Traian Săvulescu la viața politică și culturală a țării ca și însemnatul efort de organizare pe care l-a depus în instituțiile în care și-a desfășurat activitatea".

Din acest extrem de bogat material documentar adunat de mîinile pioase și vrednice ale autoarelor lucrării, și din cel al comentatorilor ei se desprinde luminoasa și prodigioasa activitate multilaterală a lui Traian Săvulescu, atît pe plan național, cît și pe plan internațional.

Traian Săvulescu a fost nu numai una dintre cele mai mari figuri ale vieții noastre cultural-științifice, economice și social politice, nu numai un organizator inegalabil, un luptător aprig pentru democrație, dreptate socială și libertate, dar și un om de inimă sensibil la tot ceea ce este frumos în natură, în artă, în literatură.

Savant și cercetător de mare clasă, înzestrat cu calități intelectuale strălucite, Traian Săvulescu a creat o școală în care s-au format numeroși elevi, în frunte cu soția sa acad. Alice Săvulescu, care îi continuă activitatea multilaterală. Această activitate a iradiat de mult peste hotare, mărind astfel prestigiul științei noastre.

Pentru contribuția remarcabilă a lui Traian Săvulescu la tezaurul cultural al omenirii, sînt sigur că va fi propus de către Comisia Națională Română pentru UNESCO, spre a fi comemorat — ca și Gr. Antipa și E. G. Racoviță — de această organizație culturală internațională.

C. MOTAȘ, om de știință emerit
București

Dr. EUGENIA ELIADE: MACROMICETE PARAZITE ȘI DĂUNĂTOARE: Edit. Universității, București, 1968, 185 pagini. 46 planșe cu 120 figuri.

În prima parte a lucrării autoarea precizează ce se înțelege prin macromicete prezentînd totodată substraturile pe care se dezvoltă, efectul parazitar sau dăunător, enzimele destructive produse de infecțiune, simptomele prin care se manifestă atacul ș.a.

După introducerea în studiul ciupercilor macromicete, autoarea trece la partea specială tratînd separat macromicetele din clasele *Ascomycetes* și *Basidiomycetes*.

Din clasa Ascomycetes sînt analizate mai multe specii aparținînd familiilor: *Xylariaceae* (Ord. Xylariales), *Helotiaceae* (Ord. Helotiales), *Pezizaceae* (Ord. Pezizales). În ceea ce privește prezentarea speciilor menționăm că mai întîi este dată caracterizarea generală a ordinului, familiei și genului din care fac parte acestea, iar apoi la fiecare specie se dă denumirea populară (acolo unde există), răspîndirea în țară,

date fenologice ş.a. Pe lîngă denumirea curentă a speciei autoarea a considerat necesar să treacă şi sinonimia respectivă. Considerăm că acest gen de prezentare are o importanţă didactică deosebită.

Din clasa *Basidiomycetes* (Holobasidiomycetes) sînt prezentate specii aparţinînd următoarelor familii : *Corticiaceae* (Ord. Aphyllophorales), *Cyphellaceae, Thellephoraceae, Clavariaceae, Hydnaceae, Meruliaceae, Polyporaceae, Agaricaceae* (Ord. Agaricales), *Phallaceae* (Ord. Phallales), iar din *Phragmobasidiomycetes*, familiile : *Tremelaceae* (Ord. Auriculariales). Speciile aparţinînd acestei clase, sînt prezentate în acelaşi mod ca şi cele din Clasa Ascomycetes.

În încheierea lucrării sînt date indicaţii privind prevenirea şi combaterea macromicetelor parazitare şi dăunătoare, bibliografia consultă care numără peste 240 titluri de lucrări din literatura română şi străină, iar pentru a uşura identificarea rapidă a unei specii tratate sau a unui substrat, autoarea introduce un index al macromicetelor parazite şi dăunătoare şi un index al arborilor, pomilor fructiferi şi alte substraturi.

În privinţa ilustrării textului, menţionăm că desenele şi fotografiile au fost reproduse după lucrări clasice elaborate de autori recunoscuţi pe plan mondial.

Scrisă într-un stil laconic caracteristic, lucrarea este inteligibilă şi avem certitudinea că va fi de un real folos nu numai studenţilor naturalişti, profesorilor de biologie, dar şi specialiştilor practicieni.

Dr. **M. ANDREI**, Bucureşti.

IONEL POP : INSTANTANEE DIN VIAŢA ANIMALELOR. Edit. ştiinţifică Bucureşti 1968, 325 pagini

Lucrarea cuprinde 7 capitole în care sînt grupate observările, îmbrăcate în formă literară, după natura lor.

La începutul lucrării sînt prezentate o serie de fapte, manifestări ale relaţiilor de prietenie dintre oameni şi animale (urşi, veveriţe, diferite păsări). Sînt descrise în continuare relaţiile de prietenie, de ajutor sau de concurenţă între diferitele animale, însuşirile lor, modul lor de a reacţiona în diferite situaţii, modul de a-şi construi adăposturile, obiceiurile în perioadele de reproducere, felul în care îşi îngrijesc puii. Adaptarea la diferite condiţii de viaţă şi regimuri alimentare este descrisă în imagini vii, prezentînd într-o naraţiune captivantă unele aspecte mai puţin cunoscute sau chiar necunoscute din viaţa animalelor.

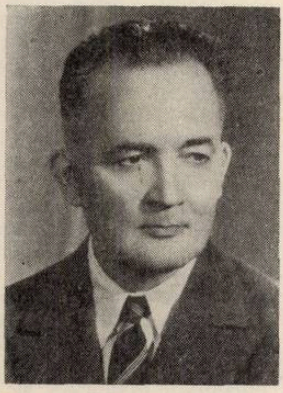
În ceea ce priveşte modul de viaţă al animalelor au existat şi poate mai există încă, unele păreri greşite izvorîte mai ales din lipsa unor observaţii exacte asupra acestui aspect. Se impunea, deci cu atît mai mult, necesitatea apariţiei unei astfel de lucrări, care să prezinte cunoştinţe exacte, eliminînd credinţe vechi, greşite.

Capitolele cărţii constituie o lectură pasionantă, uşor asimilabilă, cu descrieri atrăgătoare ale unor frînturi din viaţa unor animale cu comportamentul lor, cu imagini dinamice, survenite din observarea animalului.

D. **SCHMIDT**, Bucureşti.

NECROLOG

ACADEMICIAN PROFESOR TEODOR BORDEIANU
1902—1969



Născut la 16 februarie 1902, academicianul T. Bordeianu absolvă liceul în anul 1922, după care, atras fiind de științele naturii cu aplicație în agricultură, frecventează cursurile Școlii Superioare de Agricultură de la Herăstrău (București) și obține diploma de iniginer agronom în anul 1927.

Apreciat ca un element destoinic, bine pregătit profesional, perseverent și foarte conștiincios încă din școală, i se încredințează îndată după absolvire conducerea pepinierii Goleștii-Badi, unde funcționează între anii 1927—1929. Atras de dorința de a-și aduce contribuția la propășirea horticulturii de pe plaiurile natale, preia conducerea pepinierii Sirăuți unde desfășoară o activitate meritorie și multilaterală timp de 10 ani. Aici activitatea de producție, pe care o desfășoară, satisface numai parțial năzuințele și potențialitatea sa de muncă, fapt pentru care acad. T. Bordeianu abordează cu temeritate sfera cercetării științifice pe care o aprofundează și lărgește an de an ; aceasta avea să-i aducă în anul 1939 titlul de doctor în științe agricole. Preocupările sale de cercetare din această etapă nu s-au limitat numai la teme de agrotehnică pomicolă, ci și de biologie, ecologie, aclimatizare, printre care menționăm „Sterilitatea la meri, cauzele și efectele ei", „Influența vîntului asupra pomilor roditori și perdelelor de protecție" ș.a.

În colaborare cu profesorul E. Țopa, a organizat în incinta pepinierii Sirăuți o grădină botanică, în care diferite specii de plante erau aranjate pe continente ; aici, timp de 10 ani, acad. T. Bordeianu a făcut nenumărate observații cu privire la viața plantelor, la relațiile lor cu mediul etc., care aveau să-i servească mai tîrziu pentru fundamentarea și orientarea problemelor de biologie, ecologie și ameliorare a plantelor horticole. În această grădină, vizitată deseori de elevii școlilor din regiune, a popularizat cunoștințe prețioase despre viața plantelor.

Lanțul de realizări de la pepiniera Sirăuți, din care au fost menționate numai cîteva, a fost întrerupt de chemarea sa în funcții superioare : șef al înpectoratului agricol Suceava între anii 1939—1941, apoi șeful serviciului horticulturii din Ministerul Agriculturii în perioada 1941—1942.

Paralel cu muncile de conducere pe care le-a îndeplinit cu competență și conștiinciozitatea care l-a caracterizat toată viața, și-a continuat munca rodnică de cercetare științifică. Aceasta din urmă l-a consacrat ca om de știință, fapt recunoscut prin numirea sa ca șef de laborator, apoi șef al secției de pomicultură din Institutul de Cercetări Agronomice al României între anii 1942—1958 ; în același timp a funcționat ca conferențiar, profesor și profesor șef de catedră la Facultatea de agronomie devenită din 1948 Institutul agronomic „N. Bălcescu".

În Institutul de cercetări horti-viticole, la a cărei creare în 1958 acad. T. Bordeianu a avut o contribuție neprețuită, ocupă funcțiile de secretar științific și șef al Secției pomicultură.

În anii 1967—1969 este directorul Institutului de cercetări pentru pomicultură ; moartea prematură îl surprinde în calitatea de consilier științific al Institutului Central de Cercetări Agricole.

Pentru meritele sale științifice a fost ales membru corespondent în anul 1955, apoi membru plin al Academiei Republicii Socialiste România.

În funcțiile de conducere a cercetării științifice și de orientare a sectorului pomicol, iar în anumite etape a întregului sector horticol, academicianul T. Bordeianu a desfășurat o activitate uriașe, ale cărei rezultate îl situiază alături de marii oameni de știință ai țării.

A publicat peste 400 de lucrări. Multe dintre ele, pe lîngă faptul că sînt rezultatul cercetării și acumulării neobosite a omului de știință, constituie lucrări de linie, de orientare a dezvoltării sectorului de specialitate, precum și de contribuție la aprofundarea științelor naturii.

Acad. T. Bordeianu a abordat studii cu privire la biologia plantelor horticole, a efectuat numeroase cercetări de ecologie a acestora, s-a ocupat de introducerea de noi plante în climatul țării noastre, de obținerea de hibrizi etc. Menționăm cîteva dintre lucrările care îl consacră ca multilateral cercetător în domeniul naturii: Folosirea hormonilor vegetali în horticultură ; Tehnica culturii plantelor subtropicale și posibilitățile de introducere în R.P.R. , Noi plante introduse în țara noastră ; Raionarea speciilor și soiurilor de pomi ; Folosirea energiei atomice în institutele de cercetări agronomice ; Tehnica hibridării la pomi și legume ; Obținerea formelor heterosis la pătlăgelele roșii ; Importanța observațiilor fenologice la pomii roditori ; Studiul germinației polenului la diferite specii pomicole ; Hibrizi de perspectivă la cais și prun obținuți în I.C.A.R. ; Stimularea germinației semințelor de pomi ; Rolul mentorului în transformarea naturii plantelor ; Necesitatea unor cercetări complexe în problema polenizării entomofile la pomi și arbuști fructiferi ; Rezistența la ger a plantelor horticole ș.a.

În cadrul Academiei R.S.R. academicianul T. Bordeianu a inițiat și coordonat studiul complex al florei pomicole sălbatice și cultivate în legătură cu solul și clima din bazinele pomicole ale țării noastre, lucrare de mare anvergură, care a stat la baza raionării pomiculturii românești.

Pregătirea și calitățile sale de biolog au fost evidențiate la reala lor valoare în monumentala operă, în 8 volume, Pomologia Republicii Socialiste România, concepută, elaborată și publicată sub directa sa conducere. În această lucrare se etalează o concepție proprie, originală, privind morfologia, sistematica, mediul, biologia și metoda de cercetare a plantelor pomicole în strînsă legătură cu ecologia lor, la care contribuția acad. T. Bordeianu se confundă cu însăși existența acestei lucrări în patrimoniul publicistic național ; această lucrare a fost primită cu cuvinte de prețuire și admirație și de forurile mondiale de specialitate.

Ca membru al Societății de științe naturale și geografie și colaborator al revistei Natura a căutat necontenit să împărtășească din cunoștințele sale în domeniul biologiei plantelor horticole, fie prin lucrări originale publicate în volumul Comunicări de botanică, fie prin articole în revista Natura.

Opera construită de acad. T. Bordeianu în decursul celor 40 de ani de activitate neîntreruptă, prin conținutul, valoarea științifică și volumul ei, va rămîne în istoria științei românești. Acestei valoroase opere, i se alătură activitatea de îndrumător și pedagog desăvîrșit al generațiilor de cercetători și studenți pe care i-a pregătit cu competență și cu o solicitudine rar întîlnită. Colegii, colaboratorii, foștii săi studenți și miile de horticultori care l-au prețuit, regretă profund pierderea sa timpurie.

PROFESOARA CORALIA NIȚESCU
1890—1969

În ziua de 21 februarie 1969 s-a stins din viață profesoara Coralia Nițescu, naturalistă binecunoscută și mult apreciată de biologii români.

Descendentă dintr-o familie de intelectuali, a avut ca bunic pe Gheorghe Nițescu ,care a făcut parte din guvernul instaurat îndată după abdicarea Domnitorului Bibescu în iunie 1848, ca „Ministru obștesc controlor". Tatăl său Mihail Gh. Nițescu a fost ofițer cu gradul de locotenent, în 1877 luptînd și fiind decorat la Grivița. După război, tatăl Coraliei Nițescu a ieșit din armată și a funcționat ca inginer hotarnic, căsătorindu-se cu Hariclia Ciuceanu cu care a avut mai mulți copii, printre care și pe Coralia.

Născută la 4/14 mai 1890 la București, a făcut clasele primare la Ploiești, unde funcționa atunci tatăl său, iar liceul la Institutul „Pompilian" din București, avînd tot timpul bursă de merit de la Casa Școalelor, ca elevă fruntașe. Bacalaureatul l-a trecut la secția reală în 1910. După terminarea liceului, tatăl său a hotărît să urmeze științele naturale la Universitate, deși Coralia Nițescu înclina mai mult pentru chimie. Licența a luat-o la București cu „Magna cum

laude", în specialitatea botanică. Îndată după terminarea facultății este reținută ca profesoară chiar la Institutul „Pompilian", unde fusese elevă. În același timp, din septembrie 1914 și pînă în martie 1917, este profesoară suplinitoare de partea științifică (științele naturale, chimie, fizică și higienă), la școala medie de fete din București. În continuare, din aprilie 1917 și pînă în august 1919 funcționează ca profesoară de partea științifică la fostul liceu „Carmen Sylva" din București, iar mai departe cîteva luni este profesoară titulară la liceul din Brașov. De aci revine ca profesoară titulară definitivă la fostul liceu „Carmen Sylva" unde funcționează pînă în 1945. Un timp a funcționat și la Liceul seral de fete nr. 2 din București. Din septembrie 1945 și pînă în decembrie 1948 a fost inspectoare de specialitate pe țară, iar din septembrie 1950 și pînă în 1952 a fost directoare la Liceul seral de fete nr. 2 din București.

Coralia Nițescu a fost întruchiparea aproape de perfecțiune a profesorului de școală secundară, pentru prima jumătate a secolului nostru.

Înzestrată cu o vie inteligență și vioiciune, cu o tinerețe permanentă, ea și-a consolidat, cu bogate cunoștițe în domeniul biologic, aceste trăsături naturale. Prezentarea lecțiilor era ilustrată totdeauna cu un bogat material viu adus chiar de eleve pe care le îndemna necontenit să caute, să observe cu strictețe, să generalizeze.

Generațiile de eleve care i-au trecut prin mînă îi vor purta veșnic amintirea interesului viu pentru orice elevă, de la cele slabe pînă la cele ce se distingeau pentru hărnicie și interes deosebit. Firea sa de o rară și adîncă sensibilitate impresiona orice suflet tînăr care i se apropia cu căldură, cu încredere. Coralia Nițescu a reușit astfel ca orele de lecții de științe naturale să fie așteptate cu interes și înfrigurare, cu dorința de a te afirma.

Nu rare au fost ocaziile cînd grupe întregi de eleve rămîneau la școală în orele de după amiază, în mod cu totul benevol, pentru analize și secționări de plante, pentru disecții pe diferite animale, în timpul cărora elementele noi ce reieșeau sau cele vechi ce se precizau, erau intuite de eleve într-o atmosferă caldă, prietenească.

Datorită interesului pe care a știut să-l dezvolte și viziunii pe care a știut să o deschidă în mintea tinerelor eleve, multe din ele au urmat Facultatea de biologie și funcționează sau au funcționat în posturi didactice și științifice. Ele au ținut legătură cu Coralia Nițescu mulți ani după absolvire și i-au păstrat în suflet recunoștință, iar în minte seninătatea impresionantă a personalității sale.

În activitatea sa didactică a fost deosebit de apreciată munca, grija și atenția pe care le-a acordat în calitate de colaboratoare valoroasă la o serie de manuale didactice (Zoologie, Botanică, Geologie, Anatomie), elaborate fie în colaborare cu alți autori (Em. Sanielevici, C. Bogoescu, I. Movileanu), fie personal. Este binecunoscută aprecierea superlativă, de care s-au bucurat aceste manuale. Ca activitate publicistică a scris pentru tineret mai multe broșuri.

Activitatea profesoarei Coralia Nițescu a fost îndelungată și multilaterală. A îmbinat necontenit munca sa didactică-pedagogică cu colaborarea continuă la munca obștească, la bunul mers și la dezvoltarea Societății Naturaliștilor din România, participînd peste 25 de ani la conducerea acestei Societăți, ca membră în consiliul de conducere. Stima și aprecierea de care s-a bucurat aci au fost nelimitate. Profesoara Coralia Nițescu a apreciat existența și menirea societăților care grupează pe biologii din țara noastră.

Spiritul său activ și în permanență preocupat de cunoașterea mișcării și activității naturaliștilor din țara noastră, a atras-o în ultima parte a vieții sale și către Academie, unde a activat din 1953 în redacția publicațiilor Secției de biologie și științe agricole Și aci, ampla sa cultură științifică și literară a contribuit efectiv la ținuta bună și apariția regulată a acestor publicații. Profesoara Coralia Nițescu a întreținut și aici o atmosferă de lucru activă, caldă și prietenoasă.

Biologii, colegii, profesorii și foștii elevi, vor păstra pentru profesoara Coralia Nițescu o caldă amintire.

DIN ACTIVITATEA SOCIETAŢII

CONSFĂTUIREA METODICO-DIDACTICĂ PE ŢARĂ A PROFESORILOR DE BIOLOGIE

Societatea de ştiinţe biologice — Secţia didactică — în colaborare cu Facultatea de biologie a Universităţii Bucureşti şi Inspectoratul Şcolar al Municipiului Bucureşti a organizat în zilele de 4 şi 5 aprilie a.c. o consfătuire cu tema : „Predarea biologiei în şcoală în lumina noilor cercetări".

Această manifestare constituie un prim răspuns al Societăţii la Chemarea Conferinţei Naţionale a Cadrelor didactice, privind ţinerea pasului în ritm cu progresul necontenit al culturii şi ştiinţei contemporane şi adoptarea unui sistem eficient şi operativ de informare a cadrelor didactice, cu tot ceea ce apare nou în ştiinţă.

Menită să completeze celelalte forme de activitate, prin care Societatea de Ştiinţe Biologice contribuie la ridicarea nivelului de pregătire ştiinţifică şi metodică a profesorilor de specialitate, lucrările acestei consfătuiri, pe lîngă informarea profesorilor asupra noilor cuceriri în domeniul biologiei, au dezbătut diverse probleme privind dezvoltarea, perfecţionarea şi modernizarea învăţămîntului biologic liceal, precum şi problema efectuării unor lucrări practice moderne de laborator cu posibilităţile existente astăzi în toate şcolile din ţară.

La această manifestare metodico-didactică au participat circa 200 profesori de biologie, de pe toate plaiurile ţării şi din Bucureşti — delegaţi de filialele Societăţii, inspectori de specialitate de la toate inspectoratele judeţene şi cadre didactice de la diferite institute pedagogice din ţară.

Lucrările consfătuirii au fost deschise de prof. emerit Al. Dabija vicepreşedinte al S.S.B., preşedintele Secţiei Didactice care a prezentat unele probleme legate de dezvoltarea, perfecţionarea şi modernizarea predării ştiinţelor biologice în şcoală.

În continuare au fost prezentate următoarele referate : Acad. N. Sălăgeanu — „Probleme actuale în fotosinteza şi nutriţia minerală a plantelor" subliniind posibilităţile de ilustrare la clasă ; prof. univ. N. Botnariuc — „Organizarea materiei vii (nivelele de organizare) cu exemplificări privind posibilităţile de ilustrare la clasă" ; prof. univ. P. Raicu — „Locul geneticii în predarea biologiei în şcoală. Unele probleme actuale ale geneticii moleculare (codul genetic, interpretarea lui şi mecanismul reglajului genetic)", cu posibilităţi de ilustrare la clasă.

Informarea teoretică, a fost împletită cu variate activităţi practice de laborator. Astfel, în laboratoarele Facultăţii de biologie au fost efectuate o serie de lucrări practice, dintre care amintim pe cele privitoare la colectarea şi conservarea materialului botanic şi zoologic pentru şcoli, experienţe privind demonstrarea fotosintezei, nutriţiei minerale, respiraţiei la plante, excitabilitatea şi contractibilitatea musculară, preparat neuromuscular, perimetrul vizual, posibilităţi de efectuare a unor preparate în şcoli, prin utilizarea unor metode rapide pentru studiul cromozomilor la plante şi animale.

Lucrările de laborator s-au dovedit deosebit de utile pentru reîmprospătarea cunoştinţelor în legătură cu lucrările practice care trebuie să se efectueze în şcoală. S-a subliniat cu ocazia acestor lucrări că modernizarea învăţămîntului nu-şi găseşte o realizare deplină, fără lucrările de laborator, care trebuie să dezvolte curiozitatea ştiinţifică, spiritul intuitiv, punerea elevilor în situaţia de a experimenta şi a găsi singuri soluţii în rezolvarea diferitelor probleme pe care le ridică procesul de învăţămînt.

Deosebit interes a suscitat şi prezentarea filmelor didactice noi, realizate în ultimul an sub îndrumarea Ministerului Învăţămîntului : Ramificaţia la plante ; Respiraţia la plante ; Digestia alimentelor ; Macro şi microsporogeneza etc. Cadrele didactice au apreciat în mod unanim eforturile depuse pentru realizarea acestor filme, care pot fi folosite cu deosebit succes în cadrul lecţiilor de biologie.

La şedinţa de închidere a consfătuirii, participanţii au subliniat utilitatea organizării unor astfel de manifestări, care le oferă posibilitatea contactului cu cadre universitare, îi informează direct asupra posibilităţilor de modernizare. a lecţiilor, le dau prilejul de a efectua lucrări practice de a realiza un larg schimb de experienţă. S-a subliniat, de asemenea, necesitatea ca astfel de consfătuiri să fie organizate periodic, cel puţin odată pe an.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

Biblioteca Astra.
Sibiu.

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. — c. 3418

42 704

Prețul Lei 6

I 594.

NATURA

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

4

ANUL XXI

IULIE — AUGUST 1969

IUL. 2005

97

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, ȘANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

IUL. 2014

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI, B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

; 594

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 4 (anul XXI) iulie-august 1969
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

* 25 de ani de realizări în domeniul științelor biologice 3

STUDII

M. Beniuc : Zoopsihologia. Realizări și perspective 13

I. Fabian : Probleme actuale ale nutriției minerale a plantelor 26

Al. D. Abraham : Biosinteza enzimelor . . 35

P. Bănărescu : Animale noi și rare în fauna României 43

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

L. M. Gubesch : Excursii botanice în munții Călimani 54

M. Fizitea : Excursie școlară organizată în munții Retezat 60

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

C. Ciuceanu, V. Vanță : Să protejăm natura patriei noastre. *E. Țopa, P. Toma :* Monumentele naturii din Moldova și ocrotirea lor. *I. Rusu :* Monumente ale naturii din județul Bistrița-Năsăud 65

I. Resmeriță : Zece ani de la moartea botanistului Iuliu Prodan (1875—1959). I. R. Sesiune științifică comemorativă „Un deceniu de la încetarea din viață a botanistului Iuliu Prodan". *L. Gruia :* Consfătuirea interjudețeană pentru ocrotirea naturii. *M. Șerban :* Simpozionul de biochimie româno-suedez. *O. Petrescu :* Impresii dintr-o vizită de documentare întreprinsă în Spania și Franța 78

S. Demianovici : * — Pomologia Republicii Socialiste România. Soiuri noi. Hibrizi de perspectivă. *V. Oanea :* M. A. Ionescu-Fauna Republicii Socialiste România. Insecta, vol. IX, fasc. 6, Suprafam. Cynipoidea. *Al. Ionescu :* D. Buican, B. Stugren — Biologie generală. Genetică și ameliorare. *Gh. Dihoru :* Tr. I. Ștefureac — Studii briologice în unele formațiuni de vegetație din România 89

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

11092

СОДЕРЖАНИЕ

* 25 лет реализаций в области биологической науки . . . 3

ИЗЫТКАНИЯ

М. Бенюк: Зоопсихология. Достижения и перспективы . . . 13
И. Фабиан: Актуальные проблемы в области минерального питания растений 26
Ал. Д. Абрахам: Биосинтез энзимов 35
П. Бэнэреску: Новые и редкостные животные встречающиеся в фауне Румынии 43

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

Л. М. Губеш: Ботанические экскурсии в горном массиве Кэлимань 54
М. Физитя: Школьная экскурсия предпринятая в горный массив Ретезат 60

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕТТВА

SUMMARY

* 25 Years of Achievements in the Field of Biological Sciences 3

STUDIES

M. Beniuc : Zoopsychology. Achievements and prospects . 13
I. Fabian : Present problems of the mineral nutrition of plants. 26
Al. D. Abraham : Biosynthesis of enzymes 35
P. Bănărescu : New and rare animals in the fauna of Romania 43

BIOLOGY AT SCHOOL

L. M. Gubesch : Botanical trips in the Călimani Mountains 54
M. Fizitea : A school trip organized in the Retezat Mountains 60

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS ON THE SOCIETY's ACTIVITY

25 DE ANI DE REALIZĂRI ÎN DOMENIUL ȘTIINȚELOR BIOLOGICE

Cronologic se împlinesc 25 de ani de la eliberarea patriei noastre. Amploarea și densitatea împlinirilor realizate în România în acest răstimp, pe toate tărîmurile, inclusiv cel științific, sînt însă inestimabile în ani. Socialismul a transformat în întregime concepția noastră asupra timpului, apropiindu-ne de imaginea voinicului din poveste, care crește într-un an cît alții în zece.

Succesele de importanță istorică obținute de poporul român în dezvoltarea bazei tehnice materiale a socialismului și făurirea unei economii socialiste unitare, au confirmat justețea liniei politice a Partidului Comunist Român, care se călăuzește în întreaga sa activitate după învățătura marxist-leninistă, aplicînd-o creator la condițiile țării noastre.

Referindu-se la rolul științei în dezvoltarea societății contemporane, în dezvoltarea societății socialiste, tovarășul Nicolae Ceaușescu, arată : „A subaprecia rolul științei, a nu depune eforturi susținute pentru stăpînirea marilor ei cuceriri, a nu te strădui să mergi în ritm cu progresul științei secolului nostru, înseamnă a te condamna cu bună știință la stagnare și înapoiere, cu repercusiuni serioase asupra dezvoltării societății pentru o lungă perioadă de timp. Aceasta aduce daune intereselor poporului, dezvoltării națiunii, asigurării independenței și suveranității naționale, înfloririi patriei".

Dezvoltarea cercetărilor în ultimii 25 de ani în diferite ramuri ale biologiei în țara noastră, poartă amprenta școlilor românești ilustrate de diferiți savanți români și de asemenea se caracterizează printr-un ritm viu, printr-o activitate multilaterală prilejuită de un cadru organizatoric mult mai larg și de mijloace materiale ce au asigurat o tehnicitate înaltă.

Opere de mare anvergură au putut fi realizate după reorganizarea cercetărilor, înfăptuită de regimul nostru democrat popular, în cadrul Academiei R. S. România, a unor catedre de învățămînt și a unor institute departamentale.

Înființarea unor institute științifice, inițierea unor direcții noi de cercetare, crearea și înzestrarea unor laboratoare moderne, formarea a numeroase cadre de specialiști cu înaltă pregătire etc. au stat la baza dezvoltării cercetărilor științifice. Crearea unor institute experimentale dotate cu laboratoare și încadrate cu specialiști, construirea pe lîngă institutele de învățămînt superior a unor noi laboratoare, sere și instalații pentru cercetări cu izotopi radioactivi, au făcut posibilă o fructuoasă muncă de cercetare fundamentală și aplicativă, ale cărei rezultate au sporit

în unele direcții patrimoniul științific al biologiei în țara noastră, posibilitățile contribuției sale la dezvoltarea economiei naționale.

In noile condiții create, științele botanice *din patria noastră s-au bucurat de o înflorire continuă, atît în ce privește învățămîniul superior, cît și cercetarea științifică.*

Astfel, la reforma învățămîntului din 1948 s-a ținut seama de cuceririle științei și în diferitele domenii ale biologiei vegetale, ceea ce a dus la o diversificare a disciplinelor pentru o instruire mai temeinică a tinerelor generații, care s-au dedicat an de an studiului științelor naturale. Așa de exemplu din disciplina de Botanică s-au desprins disciplinele de Morfologia plantelor, Botanică sistematică și Geobotanica, iar în facultățile de biologie s-au conturat ca discipline noi cele de Patologie vegetală, Microbiologie generală și mai multe discipline de specializare care au avut drept scop nu numai aprofundarea și dezvoltarea biologiei vegetale, ci și legarea pregătirii tineretului studios de activitatea practică cerută de producție în diferitele compartimente ale economiei naționale. Drept urmare un însemnat număr de absolvenți ai facultăților de biologie lucrează astăzi în diferitele sectoare aplicative și în institute de cercetări ale Academiei și departamentale, făcînd cu succes față cerințelor și aducînd totodată o contribuție însemnată la progresul patrimoniului științific din țara noastră.

În această perioadă și cercetarea științifică în domeniul botanicii a înregistrat însemnate progrese. La acestea a contribuit, pe de o parte planificarea riguroasă a activității de cercetare — avînd la bază o tematică coordonată pe țară — și valorificarea prin publicarea sau aplicarea în producție a rezultatelor obținute, iar pe de altă parte atenția și sprijinul material și moral acordat de organele de partid și de stat activității cadrelor didactice din învățămîntul superior și specialiștilor din institutele de cercetări.

Printre realizările de însemnătate deosebită se numără monumentala operă „Flora R.S.R." în 12 volume (din care au apărut 11 volume), elaborată de un larg colectiv de botaniști și editată de Academia R.S.R., diferite monografii privind flora și vegetația unor teritorii din cuprinsul țării noastre, o serie de studii constituind tezele de doctorat ale botaniștilor din învățămîntul universitar și a unor cadre din institutele de cercetări, „Flore" și „Atlase botanice", pentru uzul larg al celor care doresc să se inițieze în cunoașterea mai bună a bogățiilor noastre floristice, și multe altele.

În revistele de specialitate au apărut articole și studii originale din toate domeniile biologiei vegetale unele fiind o continuare a cercetărilor predecesorilor, a celor care au polarizat în trecut în jurul lor cercetători pasionați, creînd astfel „școli botanice", iar altele conturîndu-se în climatul nou creat cercetării științifice în regimul nostru democrat popular.

La ridicarea pe o treaptă superioară a activității de cercetare științifică în domeniul botanicii au contribuit și o serie de reuniuni științifice desfășurate sub formă de consfătuiri naționale (consfătuiri de geobotanică organizate de Secția Botanică a Societății de științe biologice), conferințe naționale (o conferință de ecologie la Babadag, organizată de Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei R.S.R.), simpozioane nanaționale și internaționale („Flora Europaea", de „Palinologie"), mese rotunde și ședințe de comunicări științifice desfășurate în cadrul unită-

ţilor de învăţămînt superior a celor de cercetări ale Academiei R.S.R. şi departamentale.

Aceste manifestări au prilejuit valoroase şi fructuoase schimburi de experienţă, confruntarea rezultatelor obţinute în cercetare, discutarea şi lămurirea diferitelor principii şi metode de cercetare. Toate acestea împreună au permis o îmbunătăţire însemnată a întregii activităţi, de îndrumare, instruire şi de cercetare, în variatele domenii ale biologiei plantelor din ţara noastră.

În domeniul zoologiei, în ţara noastră s-au obţinut rezultate importante. Cercetătorii din institutele de specialitate s-au preocupat de inventarierea faunei existente în ţară, activitate materializată în cele 52 de fascicole apărute pînă acum din monumentala lucrare „Fauna Republicii Socialiste România", apreciată elogios şi de specialişti de peste hotare. De asemenea, se fac studii asupra faunei din zona Porţilor de Fier.

Cercetările asupra faunei de vertebrate şi în special asupra păsărilor şi mamiferelor, clasificarea arealelor de răspîndire ale acestora şi sublinierea importanţei lor practice, a preocupat în mod deosebit pe cercetători. În ceea ce priveşte nevertebratele cercetările s-au extins, mai ales asupra insectelor dăunătoare. Aceste studii furnizează elemente noi, care vin în sprijinul rezolvării problemelor legate de combaterea unor specii de dăunători, de elaborarea unor scheme de prognoză şi avertizare.

Cercetările ecologice legate de faună, dirijate mai ales spre regiunile în care activitatea de producţie a omului poate produce schimbări radicale, cum ar fi Delta Dunării, Lunca Dunării, zona marilor lacuri de acumulare, au căpătat o mare însemnătate. Aceste cercetări au ca scop final cunoaşterea condiţiilor nou create şi ca atare stabilirea direcţiilor în care se dezvoltă biocenozele din aceste zone.

În această perioadă au fost organizate ample discuţii ştiinţifice, sesiuni, consfătuiri (de ecologie şi entomologie), simpozioane, la care au participat oameni de ştiinţă din institutele de cercetări ale Academiei R.S.R., centre universitare, staţiuni de cercetări experimentale, din producţie.

Zoologii români s-au afirmat şi cu ocazia diferitelor manifestări internaţionale, unde în repetate rînduri s-a subliniat aportul cercetărilor acestora la dezvoltarea ştiinţelor zoologice pe plan mondial.

Una dintre cele mai dinamice ştiinţe biologice — genetica — a suferit şi la noi în ţară un proces continuu de afirmare şi dezvoltare.

În învăţămîntul superior biologic, medical şi agronomic s-au înfiinţat catedre de genetică, studenţii primind astfel o seamă de cunoştinţe strict necesare pentru profesiunea lor şi în concordanţă cu dezvoltarea pe plan mondial a acestei discipline biologice. De asemenea, în învăţămîntul mediu, în cadrul orelor de biologie generală, se predau şi unele noţiuni de genetică fără de care nu ar fi posibilă înţelegerea modului de organizare, funcţionare şi evoluţie a materiei vii. Este demnă de semnalat publicarea pentru prima oară la noi în ţară a unor manuale de genetică, în care sînt prezentate cunoştinţele de bază din acest domeniu.

În ce priveşte orientarea cercetărilor ele au fost îndreptate cu prioritate în domeniul citogeneticii vegetale, animale şi umane. Astfel s-au extins studiile privind cariotipul la plantele şi animalele din ţara noastră, precum şi cele din domeniul patologiei umane. Cercetările efectuate asu-

pra cariotipului la o seamă de specii de rozătoare din fauna țării noastre fiind primele cercetări românești de acest gen, s-au bucurat de o apreciere unanimă în țară și străinătate. O amploare deosebită au luat studiile privind cariotipul uman în cazul unor sindroame diferite (Down, Klinefelter, Turner etc.), precum și cercetările privind influența unor agenți mutageni chimici sau a unor virusuri asupra cromozomilor umani „in vitro". În același sens merită a fi relevate studiile privind cariotipul și evoluția sa în tumorile maligne.

În conexiune cu cercetările de citogenetică s-au dezvoltat și cele de radiogenetică, *mai ales privind influența radiațiilor ionizante asupra cromozomilor și procesul de refacere post iradiativă în condiții naturale sau sub influența unor factori exogeni.*

Tot în domeniul citogeneticii s-au obținut rezultate valoroase în studierea poliploizilor și a neuploizilor la plantele cultivate. Trebuie relevată obținerea pentru prima oară la noi în țară a unor linii de plante poliploide care au și importanță pentru practică. O amploare deosebită au luat cercetările privind heterozisul la diferite specii de plante cultivate și animale domestice, cercetările în acest sens dînd rezultate valoroase pentru practica agricolă și zootehnică.

În ultimii ani au fost abordate și probleme de genetică moleculară la bacterii și virusuri, obținîndu-se unele rezultate care creează premize pentru dezvoltarea în continuare a cercetărilor în acest domeniu de mare perspectivă.

Dezvoltarea geneticii în țara noastră este oglindită printre altele și de organizarea primelor două simpozioane naționale de genetică (1964 și 1967), care s-au bucurat de o largă participare internă și internațională, simpozioane care au demonstrat drumul ascendent parcurs de această disciplină biologică și rezultatele valoroase obținute. De asemenea, trebuie relevată participarea unor geneticieni români la diferite manifestări internaționale din străinătate la care au prezentat referate și comunicări științifice ce s-au bucurat de o bună apreciere. Demnă de semnalat este și publicarea unor lucrări științifice românești în reviste internaționale de genetică de mare prestigiu.

În perioada contemporană dezvoltarea fiziologiei animale *s-a caracterizat printr-o cunoaștere tot mai adîncă a fenomenelor care stau la baza vieții.*

Este adevărat că am moștenit tradiții de înaltă valoare în științele fiziologice. Preluarea creatoare a acestora și făurirea unui nou cadru organizatoric, luminat de principiile materialismului dialectic, au permis dezvoltarea continuă a fiziologiei animale.

După reforma învățămîntului, pentru învățămîntul fiziologic din țara noastră a început o nouă perioadă. Astfel, s-au creat catedre puternice de fiziologie animală la toate universitățile din țară, s-au restructurat programele de învățămînt în așa fel încît un fiziolog în formare să dobîndească, pe lîngă cunoștințele de fiziologie propriu-zisă — predate la cursurile de fiziologie generală, ca și la diferite cursuri speciale —, cunoștințe solide de biochimie, biofizică, ecologie etc. atît de necesare cercetării fiziologice moderne. În mod just s-a înțeles că fiziologiei îi revine mai ales sarcina cercetării fundamentale a unor probleme de esență, care să stea la baza lămuririi unor fenomene biologice generale ca și la baza unor aplicații practice-medicale, agricole, zootehnice. Ținîn-

du-se seama de forțele existente s-au alcătuit planuri tematice judicioase, de cercetare, în lumina acestor considerente. Extrem de important este faptul că, drept consecință a celor de mai sus, s-au creat în zoofiziologia noastră adevărate „școli" științifice în care, în jurul unor personalități de mare prestigiu, lucrează în strînsă colaborare colective puternice. Astfel, școala de la Cluj, întreprinde studii complexe privind, de pildă, fiziologia ecologică, homeostazia osmotică, ionică („homeorapia" — E. Pora, 1958), endocrinofiziologia — de remarcat în acest sens studiile asupra timusului —, fiziologia tegumentului, fiziologia musculară, funcție trofică a sistemului nervos, fiziologia procesului de obișnuință etc. Școala de la Iași, abordează studii privind influența cîmpurilor magnetice asupra organismelor animale, evoluția funcțională a inimii, evoluția proceselor de hemostază etc. Școala de la București, a obținut rezultate deosebit de interesante în investigarea fiziologiei mușchilor viscerali, a numeroase și complexe aspecte ale metabolismului energetic, a unor probleme de bioritmicitate, a evoluției mecanismelor de autoreglare a metabolismului glucidic, a unor forme complexe de comportament animal, a mecanismelor de reglare a tonusului nervos, a aspectelor electroencefalografice ale condiționării etc.

Cercetări zoofiziologice de mare valoare se întreprind și în numeroase alte laboratoare, ca de exemplu : institutele de învățămînt agronomic, veterinare, medicale, Institutul de cercetări zootehnice, institutele medicale ale Academiei de științe medicale etc.

Deosebit de prețioase în confruntarea rezultatelor cercetărilor s-au dovedit sesiunile republicane de zoofiziologie care și-au constituit deja o tradiție.

Inaltul nivel al zoofiziologiei românești este vădit și de aprecierea de care se bucură rezultatele cercetărilor noastre pe plan mondial. Astfel publicațiile noastre de fiziologie au circulație internațională, iar la sesiunile științifice internaționale participă și reprezentanții noștri.

Un loc important în rîndul științelor biologice îl ocupă și fiziologia vegetală, *care din cauza condițiilor istorice vitrege s-a dezvoltat relativ tîrziu în țara noastră. Unele cunoștințe de fiziologie vegetală s-au predat studenților naturaliști în cadrul cursului de botanică. Prima catedră de fiziologie vegetală s-a înființat în 1907 la Universitatea din București și a fost ocupată, de* Emanoil C. Teodorescu, *pînă în 1935. Aici s-a înființat și primul laborator de fiziologie vegetală în care efectuau lucrări practice studenții, iar personalul catedrei întreprinde cercetări științifice. Ulterior s-a introdus predarea fiziologiei vegetale sub formă de cursuri și lucrări practice independent și la Universitățile din Cluj și Iași.*

In ultimii 25 de ani, fiziologia vegetală din țara noastră, cu sprijinul Partidului Comunist Român a luat un avînt însemnat. Baza materială a unităților de cercetare a crescut mult. La Universitățile din București și Iași s-a afectat spațiu necesar desfășurării activității în clădiri noi. La institutele agricole de învățămînt din București, Cluj, Timișoara, Iași și Craiova s-au înființat catedre cu laboratoare de fiziologie vegetală. Același lucru s-a întîmplat și la Institutul de silvicultură din Brașov, iar la 11 institute pedagogice care au facultăți de științe naturale s-a introdus cîte un curs de fiziologie vegetală însoțit de lucrări practice.

La institutele de cercetare ale Academiei R.S.R. — Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" din București, Centrul de cercetări biologice din

Cluj și Centrul de cercetări biologice din Iași — s-au înființat secții și laboratoare pentru cercetări în diferite probleme ale vieții plantelor. De asemenea, în cadrul institutelor de cercetări ale Consiliului Superior al Agriculturii s-au înființat secții și laboratoare de cercetări în fiziologie vegetală.

Numărul cercetătorilor a crescut simțitor, ridicîndu-se la peste 200, majoritatea lor fiind cadre tinere, bine pregătite.

S-au ținut două conferințe naționale de fiziologie vegetală, una în 1960 și a doua în 1967.

Cercetările fundamentale privind regimul de apă al plantelor, nutriția minerală, fotosinteza, ritmicitatea respirației, conducerea substanțelor organice în corpul plantelor, creștere și dezvoltare, mișcările plantelor, precum și cele de citofiziologie, aduc contribuții importante în cunoașterea fenomenelor vieții plantelor ușurînd cercetarea aplicativă și găsirea unor soluții practice (în domeniul agriculturii).

Numeroși cercetători din țară au participat cu comunicări la manifestări internaționale cu caracter științific, unele rezultate fiind menționate în tratate de specialitate de mare circulație internațională. De asemenea, o serie de cercetători din țara noastră sînt cuprinși în planuri de cercetări internaționale, mai ales în cadrul C.A.E.R. și a Programului Biologic Internațional.

Conturîndu-se din ce în ce mai mult ca disciplină independentă cu contribuții însemnate fundamentale și aplicative și cu răsunet în problemele de bază ale biologiei generale, microbiologia *a obținut în cei 25 de ani de la Eliberare rezultate remarcabile.*

În cadrul studiilor taxonomice ale ciupercilor numărul cercetătorilor micologi a crescut simțitor și speciile de ciuperci descrise de pe teritoriul țării noastre atinge cifra de peste 4 600. Macromicetele constituie, de asemenea, preocuparea pentru mai mulți cercetători. Se continuă editarea Exicatei „Herbarium Mycologicum Romanicum Tr. Săvulescu" care a ajuns la fascicolul XXXVIII. În cadrul acestei exicate se pregătește și colecția de ciuperci saprofite de pe diferite substraturi punîndu-se bazele primelor cercetări organizate asupra biodeteriorării.

Materialele bogate adunate pentru mai multe grupe de ciuperci au prilejuit și studiile biologice și fitopatologice întreprinse în cadrul acestor grupe timp de peste 40 de ani și au dus la publicarea unor studii cu caracter monografic dintre care Monografia Uredinalelor din R. P. R. (Tr. Săvulescu, *1953*) *și Monografia Ustilaginalelor din R. P. R.* (Tr. Săvulescu, *1957*) *constituie operele cele mai complexe cu caracter fundamental și aplicativ. Cercetări tot cu caracter monografic, dar de proporții mai reduse, au fost elaborate asupra ciupercilor briofile, asupra Melanconialelor și asupra Peronosporaceelor și Erysiphaceelor. S-au pus baze solide pentru un studiu monografic al genului* Cercospora *în țara noastră, introducîndu-se pentru prima oară la noi metoda taxonomică experimentală în micologie. Se inițiază cercetări asupra genului* Helminthosporium. *În cadrul studiilor de fitobacteriologie s-au pus bazele primelor studii organizate în unități de profil și s-a reușit astfel să se descrie numeroase specii noi de bacterii pe diferite plante de cultură, necunoscute, la noi, în special la unele legume și pomi fructiferi.*

Ca și în cazul ciupercilor, s-au întreprins cercetări mai aprofundate de taxonomie experimentală la grupuri foarte eterogene de bacterii, cer-

cetări care au permis și deschis calea mai departe pentru considerații taxonomice noi, bazate pe cercetări biochimice și serologice cu metode moderne.

Un alt gen de cercetări foarte dezvoltat se referă la studiul morfologic, electronomicroscopic al cercului de plante gazde, al rezistenței la diferiți agenți, al hibridărilor între diferite specii din cadrul genurilor Ustilago și Tilletia cunoscute ca foarte păgubitoare pentru cereale. În cadrul acestor cercetări, în afară de obținerea unor rezultate fundamentale privitoare la taxonomia și filogenia speciilor, se găsesc date noi și folositoare referitoare la răspîndirea, virulența, modul lor de infecțiune etc. de o deosebită importanță practică.

În cadrul cercetărilor privind descrierea unor boli noi la plante de cultură, produse de bacterii sau ciuperci, executate în ultimii ani în cadrul diferitelor institute s-au dezvoltat și metodele de prognoză și avertizare elaborate de Tr. Săvulescu și școala sa (mana viței, rapănul merilor) și s-au elaborat și altele noi în institutele departamentale. Mai menționăm studiile asupra biotipurilor ciupercilor care produc rugini la cereale (rîia neagră și mana cartofului), dintre care unele s-au pus de mult în aplicare, iar altele sînt oferite spre aplicare Consiliului Superior al Agriculturii.

Nu putem trece cu vederea importantele cercetări întreprinse pe linie fiziologică și biochimică inițiate în cadrul Academiei R. S. România în ultimii 13 ani asupra raportului parazit-gazdă, a bazelor biochimice și fiziologice al rezistenței plantelor la atacul unor paraziți, la pagubele pe care le produc prin modificările metabolice și energetice adînci produse asupra plantei gazdă. De asemenea, studiile întreprinse mai recent ca o continuare a celor inițiate de Tr. Săvulescu în colaborare cu școala de la Institutul „Dr. Cantacuzino" acum 30 de ani, asupra inducției tumorilor la plante de către Agrobacterium tumefaciens, în care se pătrunde din ce în ce mai mult în complexitatea acestei probleme.

Din aceste domenii de cercetare, către cercetările de biologie moleculară pasul a fost făcut, în unele aspecte, dovedind încă odată justețea concepției legăturii indisolubile dintre cercetarea fundamentală și cea aplicativ orientată sau direct aplicativă.

Dezvoltarea industriei, agriculturii și asistenței medicale a determinat dezvoltarea corespunzătoare a învățămîntului superior, menit să pregătească cadrele de specialiști. În felul acesta, s-au creat condiții noi de dezvoltare și pentru biochimie.

Crearea în 1951 a unui Institut de biochimie al Academiei R.S.R., înființarea de catedre de biochimie în cadrul institutelor de învățămînt superior, precum și concentrarea unui mai mare număr de specialiști în diferite laboratoare din țară, au determinat o cotitură hotărîtoare, atît în ceea ce privește conținutul cercetărilor, cît și scopul pe care îl urmăresc.

Etapa actuală se caracterizează prin abordarea problemelor fundamentale ale biochimiei contemporane. Creșterea continuă a cadrelor de specialiști și dotarea din ce în ce mai completă a laboratoarelor, au creat condițiile necesare unui progres rapid, care a permis ridicarea cercetărilor de biochimie la nivelul științific al țărilor cu o veche tradiție în acest domeniu. În adevăr, problemele de biochimie ce sînt abordate, pre-

cum și realizările obținute, indică calea ascendentă pe care pășește această știință în țara noastră.

Astfel, în domeniul substanțelor proteice, cercetările legate de izolarea, purificarea și caracterizarea diferitelor tipuri de proteine de proveniență animală, vegetală și bacteriană au adus contribuții valoroase. Aplicînd metode moderne de cercetare, ca : electroforeza, cromatografia, fracționările pe rășini schimbătoare de ioni, metode imunochimice specifice etc., s-au obținut rezultate în următoarele direcții : funcția enzimatică a proteinelor din formațiunile intracelulare ale creierului și ficatului, filogenia proteinelor cerebrale, carecterizarea proteinelor sarcoplasmatice din mușchi, evoluția ontogenetică a proteinelor vegetale și structura chimică a proteinelor bacteriene.

În enzimologie, cercetările efectuate în R.S.R. acordă toată atenția problemelor moderne din această ramură a biochimiei. Astfel, s-au efectuat cercetări privind izolarea și purificarea enzimelor pectolitice, localizarea intracelulară a enzimelor, precum și distribuția lor în fracțiunile proteice ale formațiunilor intracelulare. Mai menționăm și cercetări cu privire la relațiile dintre enzime și coacervate. De asemenea, subliniem cercetările privind stabilirea compoziției și secvenței aminoacizilor în moleculele unor enzime bacteriene, cele privind enzimele participante în ciclul Krebs la microbacterii rezistente și nerezistente la antibiotice, precum și abordarea problemelor de biochimie a enzimelor.

O importanță deosebită se acordă cercetărilor cu privire la cinetica unor reacții enzimatice și influența ionilor metalici asupra reacțiilor enzimatice, precum și urmăririi proceselor oxidative legate de fosforilare care au loc în mitocondriile hepatice în prezența diverselor substrate.

Se efectuează studii asupra carotenoidelor, cu scopul de a elucida rolul lor în plante, mecanismele de biosinteză ale unor carotenoide, precum și conținutul în caroten al diferitelor semințe și plante.

Se fac cercetări asupra izolării și stabilirii compoziției chimice a imunopolizaharidelor din unele microorganisme patogene și nepatogene, precum și asupra studiului histochimic al mucopolizaharidelor din țesuturile normale și patologice.

În ceea ce privește studiul hormonilor *se urmărește izolarea unor hormoni din timus și epifiză și stabilirea relațiilor dintre hormoni și metabolismul cerebral. De asemenea, se cercetează metabolismul glucidic și lipidic, în diabet, acromegalie, obezitate și hipotiroidie. Dintre problemele privind* biochimia sistemului neuromuscular *și endocrin, cercetări susținute se efectuează în direcția biochimismului materiei vii. Aceste cercetări au dovedit inexactitatea teoriei cu privire la raportul direct dintre excitabilitatea musculară și degradarea fosfagenului.*

În problema biochimiei reproducerii, *rezultate interesante au fost obținute mai ales cu privire la metabolismul gameților masculi.*

Referitor la biochimia virusurilor *demnă de semnalat este realizarea unor infecții de tip virotic prin intermediul acizilor nucleici extrași din virusul gripal și obținerea in vitro a unui virus infectant pornind de la componentele acizilor nucleici corespunzători.*

Cercetări susținute se efectuează în problema bazelor biochimice ale hibridării plantelor, o atenție deosebită acordîndu-se rolului acizilor nucleici în ereditatea plantelor.

Subliniem, de asemenea, importantele cercetări privind origina și natura materiei vii, elaborarea unei noi concepții cu privire la structura acestei materii formulată pe baza generalizării materialist dialectice a datelor biochimiei contemporane.

Pe lîngă abordarea problemelor de biochimie cu caracter teoretic fundamental, în institutele de cercetări din R.S.R. se execută numeroase investigații de biochimie aplicată în medicina umană și veterinară, în zootehnie și agricultură, precum și în diferite ramuri ale industriei alimentare și a medicamentelor.

După cum se vede în Republica Socialistă România s-a creat baza materială necesară cercetărilor de biochimie, iar cercetătorii noștri abordează și obțin rezultate importante, atît în problemele fundamentale ale biochimiei, cît și în acelea, pe care le ridică practica dezvoltării economice și a ocrotirii sănătății din țara noastră.

În România bazele hidrobiologiei *și totodată a ecologiei sînt puse de* Gr. Antipa, *care se situează printre pionerii acestor științe pe plan mondial.*

Atît în studiul apelor interioare, cît și mai ales al problemelor biologiei marine, alături de Gr. Antipa *se situează eminentul naturalist român* I. Borcea. *De numele acestor naturaliști este legată și înființarea primelor stațiuni de cercetare a bogățiilor Mării Negre :* Gr. Antipa *înființează Stațiunea bio-oceanografică de la Mamaia, iar* I. Borcea, *Stațiunea de zoologie marină de la Agigea.*

Activitatea prodigioasă a acestor doi biologi a pus bazele unei orientări sănătoase în hidrobiologia românească, prin îmbinarea permanentă a cercetării fundamentale cu cea aplicativă de interes practic.

După eliberarea patriei dezvoltarea rapidă a industriei și a agriculturii socialiste au ridicat în domeniul hidrobiologiei două probleme esențiale — sporirea și diversificarea producției biologice a apelor, pe de-o parte, și protecția apelor împotriva poluării, pe de alta. Nevoia de cadre de specialiști necesari pentru rezolvarea acestor probleme a dus la introducerea studiului hidrobiologiei în învățămîntul superior, odată cu reforma acestuia, și la înființarea Facultății de piscicultură de la Constanța, care mai tîrziu devine o secție a Institutului politehnic Galați.

Pentru completarea pregătirii teoretice dobîndite de studenți, cu metodele practice, de teren, ale hidrobiologiei au luat ființă două stațiuni cu profil hidrobiologic — una la Brăila, pendinte de Facultatea de biologie din București și una la Pîngărați lîngă lacul de baraj de la Bicaz, pendinte de Universitatea din Iași. Îndeplinindu-și scopuri didactice, aceste stațiuni au devenit totodată importante baze de cercetare limnologică pentru cadrele de specialiști mai ales din universități.

Academia devenind după reformă un important for de cercetare științifică era firesc să cuprindă în sfera ei de activitate și preocupările hidrobiologiei. În adevăr în cadrul Institutului de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei s-a creat Secția de hidrobiologie în care se execută importante cercetări de biologie marină, avînd ca bază stațiunea de la Mamaia, ca și cercetări de limnologie.

În cadrul Comitetului de stat al Apelor s-a dezvoltat rodnic cercetarea apelor poluate și elaborarea metodelor de luptă împotriva poluării.

Fără să intrăm în analiza tuturor rezultatelor obținute putem spune că în toate domeniile hidrobiologiei s-a desfășurat o muncă rodnică ale

cărei rezultate sînt cunoscute și recunoscute în țară și peste hotare. S-au realizat lucrări importante în cunoașterea florei și faunei apelor noastre, în studiul capacității lor de producție, în studiul ecologiei unor specii de mare însemnătate economică. Numeroase lucrări au fost efectuate în studiul Dunării și a luncii sale inundabile, în cercetarea a numeroase alte rîuri din țară — sub aspect fiziografic și biologic. Rezultate rodnice au dat cercetările privind poluarea și autopurificarea apelor, precum și sistemele cele mai eficiente de prevenire a poluării apelor curgătoare. Progrese însemnate s-au realizat în studiul problemelor fundamentale legate de biologia Mării Negre și de problemele producției sale piscicole.

Rezultatele obținute de hidrobiologii noștri s-au vădit și în numeroase colaborări internaționale printre care amintim colaborarea la studiul internațional al Dunării, colaborarea la Programul Biologic Internațional, dezvoltarea colaborării la cercetări oceanografice internaționale etc.

Rezultatele pozitive obținute pînă în prezent în dezvoltarea hidrobiologiei noastre au toate perspectivele unei dezvoltări intense în viitor, fapt subliniat și de directivele Congresului al X-lea al P.C.R. Indicații directe privind necesitatea valorificării multilaterale a bogățiilor deltei și elaborarea unui program complex pentru cercetarea resurselor Mării Negre, în colaborare cu alte țări, deschid calea unei rodnice și intense activități a limnologilor și oceanologilor noștri spre rezolvarea unor probleme de mare interes economic. Importante concluzii rezultă pentru hidrobiologi din prevederile referitoare le dezvoltarea multilaterală a industriei și agriculturii noastre. Progresul industriei, a transporturilor, chimizarea internă a agricuturii ridică în fața hidrobiologilor sarcini și probleme importante : elaborarea în timp util a celor mai eficiente sisteme de prevenire a poluării industriale a apelor pentru a satisface necesitățile crescînde, atît ale industriei și a agriculturii, cît și a economiei piscicole și ale populației.

Succintul bilanț asupra realizărilor științelor biologice subliniază atașametul biologilor față de politica Partidului Comunist Român privind dezvoltarea științei în patria noastră.

Amplul program de măsuri adoptat de Congresul al X-lea al Partidului Comunist Român privind printre altele intensificarea activității de cercetare științifică, în domeniul științelor naturale și celor sociale și folosirea pe scară tot mai largă a rezultatelor ei în producția materială, în cultură, are în vedere angajarea tot mai activă a științei, a tuturor oamenilor de știință la progresul neîntrerupt al orînduirii noastre socialiste.

În lumina acestor prevederi, biologilor din patria noastră le revine sarcina măreață de a-și orienta și mai mult cercetările spre o mai strînsă legătură cu practica, cu producția. Așa cum arată Directivele, vor trebui încheiate convenții și contracte cu unități departamentale și de producție, pentru cercetarea unor probleme sau unor aspecte care interesează practica. O astfel de orientare a cercetărilor va trebui dezvoltată necontenit în cadrul institutelor de cercetare ale Academiei, în laboratoarele facultăților de biologie, în toate unitățile de învățămînt în care se fac studii biologice.

STUDII

ZOOPSIHOLOGIA

— Realizări și perspective —

Acad. *M. BENIUC*, București

Cu șaptezeci de ani în urmă s-a dus o crîncenă polemică în jurul „sufletului animalelor" între diferiți fiziologi și psihologi. Scopul esențial era de-a înlătura de pe arena științei antropomorfismul ce cîștigase teren în a doua jumătate a secolului al XIX-lea și de a explica orice activitate animală, susceptibilă de interpretări psihologice, prin procese de ordin strict fiziologic și fizico-chimic. De atunci au început să circule termenii de receptor și efector, referindu-se respectiv la organele de simțuri (fotoreceptori, chemoreceptori, tengoreceptori etc.) și la organele de reacție, adică membrele pe care le pune organismul în funcțiune cînd este stimulat dinăuntru sau din afară. Această terminologie este tot ceea ce a rămas din acea polemică, dar copilul ce tocmai se năștea ca știință experimentală — zoopsihologia, căci de ea este vorba — n-a putut fi sugrumat. Dimpotrivă, după 70 de ani, cîți se împlinesc de la apariția cărții „Intelligence in animals : an experimental study of the associative processes in animals" (1898), a lui Thorndike (11), socotită începutul cercetării științifice în acest domeniu, zoopsihologia a ajuns o puternică disciplină experimentală și observațională a științelor biologice. Numărul și varietatea lucrărilor apărute în acest răstimp referitor la comportamentul animalelor din diferite specii (căci comportamentul cu toate implicațiile lui constituie obiectul zoopsihologiei) este foarte mare. Cu toate acestea, avînd în vedere, atît complexitatea problemelor ce se ridică mereu, cît și foarte numeroasele specii încă de loc sau abia parțial supuse cercetării, se poate spune că în fața zoopsihologilor este un vast continent ce oferă multe surprize și necesită lungi ani de muncă pe teren sau în laborator.

În principiu problema însăși a psihicului și a importanței lui în desfășurarea comportamentului nu se pune altfel la animale decît la om. Tot ceea ce s-ar putea afirma este că din acest punct de vedere universul psihic variază de la o specie la alta și că există sensibile diferențe individuale în anumite limite înăuntrul fiecărei specii. Există între organism și mediu un complex sistem de relații. Pe zoopsiholog îl interesează acele relații pe care organismul le stabilește — periodic sau de cîte ori este nevoie — cu mediul său, prin receptorii (vizuali, olfactivi, kinestetici, tactili etc.) și efectorii săi (mușchi, glande etc.). Însăși structura anatomo-fiziologică a acestor organe și procesele biochimice și biofizice care au

loc în timpul comportamentului nu intră în competința zoopsihologului, deși este bine să le cunoască.

În colțul său de lume, la care este adaptat evolutiv, animalul trăiește într-o *realitate* subiectivă inaccesibilă observației nemijlocite, cum inaccesibil este din acest punct de vedere orice fenomen subiectiv în afara propriei persoane. Singura probă despre existența acestor fenomene subiective este comportamentul observabil al animalului și la om, în plus, mărturisirea sa verbală (în fond tot un comportament). Noi știm (dacă nu altfel, cel puțin din experiența proprie fiecăruia din noi) că aceste fenomene nu sînt pur și simplu o căptușală *subiectivă* a comportamentului desfășurat *obiectiv*, nu au caracter epifenomenal ca zgomotul unui automobil bunăoară, ci joacă un rol *decisiv* în perceperea unei situații și declanșarea activității orientate și adaptative corespunzătoare. Conform *informației* (căci de asta este vorba) receptate din mediu, organele de execuție desfășoară acțiunea corespunzătoare de apropiere și *apropriere* a unei situații sau de îndepărtare de ea, după caz.

În prezent multe din *universurile subiective* în care trăiesc diferitele specii sînt cunoscute, măcar în parte, datorită observației și experimentului. Ceea ce constatăm noi de la o specie la alta, mai ales cînd este vorba de specii îndepărtate unele de altele, este un mare grad de specializare comportamentală într-o direcție sau alta. Astfel dimensiunile universului unei specii pot diferi radical de al altuia, deși tendința fiecăreia, prin membrii ei, este de a subsista, a se înmulți și a se perpetua. Astfel de specii nu există. Este clar că o albină lucrătoare — în existența ei de 4—5 săptămîni în anotimpurile calde — trăiește într-o altă lume decît a noastră. Chiar în propriul stup trăiește altfel decît matca menită să depună pînă la 3 000 de ouă zilnic și incapabilă să se hrănească singură, altfel decît trîntorii specializați doar în a mînca și a participa o dată la zborul nuptial, cu care ocazie numai unul din ei se împerechează cu viitoarea mamă a familiei, ceilalți, după întoarcere, fiind lăsați să moară ascunși prin colțuri, urmăriți și uciși, cum ei înșiși nu dispun de arme de apărare. Însăși albina lucrătoare dispune de un „aparataj" care se dezvoltă și intră în funcțiune în etape determinate ale scurtei sale vieți, aparataj care-i permite o precisă informație a ceea ce are de îndeplinit. K. von Frisch (3) a studiat acest uimitor aspect al vieții albinelor. De exemplu : o albină-cercetaș se întoarce la stup și începe, în plin întuneric, un fel de dans pe fagure (fagurii sînt în poziție verticală) în formă de opt culcat, executînd oscilații ale părții posterioare pe parcurs, variabile ca frecvență și mai dese pe linia de intersecție dintre semicercurile cifrei. Dansul devine molipsitor și antrenează un număr de lucrătoare, care își iau apoi zborul în afară. Dacă dansul a pornit de jos în sus, atunci lucrătoarea „știe" că are să zboare cu fața spre soare ; invers, dacă dansul a pornit din sus în jos. Mai mult, dacă sursa de nectar sau polen se afla mai la dreapta sau mai la stînga de linia solară, informatoarea se plasează cu linia de intersecție dintre semicercurile dansului ei pe un unghi de deviație corespunzător și exact, pînă la o eroare de 1—2 grade. Dar informația merge mai departe în sensul precizării distanței. Nu-i tot una dacă sursa de flori este la 200 m sau la 4 km. În frecvența oscilațiilor de pe intersecție (impulsuri nervoase, timp ?) este conținută distanța, cu eroare ce rar depășește 100 m, ușor corigibilă de data aceasta prin mirosul florilor. Înarmată cu aceste informații primite pe întuneric

și în plan gravitațional, „încifrate" deci, lucrătoarea pleacă la drum și începe să le „descifreze" la lumină, chiar dacă zărește numai o bucățică de cer senin, și în plan orizontal, ajungînd la țintă și întorcîndu-se cu recolta la stup. Această operație o execută sute și mii de lucrătoare, fiecare după cine și cum a „dansat". Iar cînd se istovește sursa de polen și nectar se stinge și „informația" primită, căci la ce ar folosi ca albina „să țină minte" unde au fost alaltăieri flori și să meargă eventual să caute de nu s-au ivit tot acolo ? Florile și-au făcut și ele datoria, fecundația s-a petrecut, și altor flori le vine rîndul, poate cu totul de alt neam și în alt loc. Fără aceste complicate procese biologice n-ar fi fructe și ar lipsi multe feluri de semințe.

Spuneam că albina „descifrează" la soare informația primită în obscuritate și se orientează după lumina solară sau după un petec de cer, pe care direcția înspre sau dinspre soare o dă lumina polarizată. Dar albina distinge bine și culorile, afară de una, care în cercul ei cromatic nu există : roșul. Un cîmp de maci roșii ar fi pentru o albină ceea ce este negru pentru ochiul nostru, dacă floarea de mac n-ar reflecta ultravioletul. Albina vede floarea de mac „ultraviolet", ceea ce noi nu putem realiza coloristic și vizual, ci numai în lungimi de undă cu milimicroni înregistrați prin aparate. Albinei nu i-ar folosi să vadă roșu, căci în zona noastră propriu-zis rar există flori roșii, iar puține fructe de tipul măceșelor ar fi absurd să atragă altceva decît păsări, căci albina este specializată numai în flori sau în substanțe cu conținut zaharos. Cele mai multe flori de la noi sînt albe, galbene, albastre. Verdele, culoarea frunzei, nu contează, nici formele circulare sau ovale, căci florile cu petalele lor, sînt forme deschise de tip radial, în general.

Să luăm un alt exemplu, de data aceasta din lumea vertebratelor. De mult se știe că există pești electrici, care se descarcă și, cum se credea înainte, își „trăznesc" prada sau o paralizează și o prind. Cum deobicei se pierde din vedere aspectul evolutiv al speciilor și planul structural și funcțional ce stă genetic ca o „programare" dinamică la baza organismului, s-au studiat părți, fără să se prindă legăturile între ele și mai ales caracterul lor de „părți" într-un întreg. Desigur că teza cu „paralizarea" prăzii rămîne adevărată, ca în multe din procedeele naturii de a rezolva (în milioane și sute de milioane de ani prin mutații și selecție) problemele adaptării la mediu. Paralizarea presupune perceperea anticipată a prăzii. Există, însă, o altă formă de folosire a electricității ca semnal de prezență a anumitor corpuri bune — sau rău conducătoare de electricitate. L i s s m a n n (7,8) s-a ocupat de diferite specii de pești gymnotizi și mormizi, dintre care în mod deosebit de *Gymnarchus niloticus*. Este un pește din Africa lung de vreo 50 cm, cu coada ascuțită, fără tipica „aripioară" înotătoare a peștilor. În schimb are o creastă specială de acest tip pe spinare pe care o mișcă ținîndu-și coada țeapănă ca o sabie cînd înoată, spre deosebire de alți pești. Acest pește emite din biomecanisme speciale electricitate ce se constituie în jurul său în cîmp electric dinspre coadă spre cap, unde animalul dispune de organe senzoriale anume. Este un organ senzorial pentru care noi nu avem nici un corespondent sau echivalent. Animalul stă în acest cîmp de slabă intensitate ca un fus și se informează despre corpurile care pătrund în această zonă singure sau prin deplasarea animalului. Un bun conducător de

electricitate determină convergența undelor, un rău conducător divergența lor. Niște pori sensitivi din regiunea capului, conținînd o substanță gelatinoasă, percep schimbările de acest fel din cîmp și informează animalul dacă este cazul sau nu să se apropie de respectivul corp. O piatră, să zicem, este rea conducătoare, un pește un bun conducător de electricitate și ca atare atrage. Animalul folosește ochii slab dezvoltați doar pentru a distinge ziua de noapte. Noaptea, cînd peștii cu văzul dezvoltat se retrag și dorm pe fundul apei, pornesc la vînătoare peștii electrici, protejați de intuneric. Pe un *Gymnarchus* trebuie să ni-l închipuim ca pe un cîmp bipolar perfect simetric, cînd volumul de apă e mare și nu se află în apropiere nici un corp străin. Configurația cîmpului este deformată de ivirea unui corp străin. Cu multă ușurință și precizie animalul înoată înainte și îndărăt. Dar mai uimitor decît orice este marea lui capacitate de discriminare sensorială cu privire la conductibilitatea corpurilor ce-i apar în preajmă prin apropierea lor sau prin deplasarea animalului. Animalul învață foarte repede să distingă între un borcan poros care conține apă de acvariu sau apă de la robinet și unul ce conține parafină (substanță neconductibilă). După oarecare exercițiu vine și-și ia hrana dindărătul borcanului cu apă și evită pe cel cu parafină, iar în continuare, fără alt antrenament, ignoră și borcanele care conțin aer, apă distilată sau un tub de sticlă. Dar dacă apei distilate i se adaugă acid sau săruri care s-o apropie de cea din acvariu, animalul ia hrana și din dreptul ei. Mai mult, el face distincție între amestecuri în diferite proporții de apă distilată și apă de la cișmea sau deosebește, un baston de sticlă de 2 mm grosime și unul de 0,8 mm puse în borcan de aceeași formă și mărime. Se pare că între aceste două valori se plasează pragul diferențial al sensibilității sale electrice.

Am dat sumar exemplul cu albinele și cu *Gymnarchus* tocmai pentru a scoate mai bine în evidență radicala deosebire ce poate exista obiectiv și subiectiv între lumile a două specii ce nu au în comun decît faptul că sînt animale și se dezvoltă după aceleași principii de menținere și perpetuare a vieții : pe de o parte lumea de lumină a albinei, cînd recoltează polen și nectar, pe de alta de întuneric cînd lucrează în stup, și lumea unui pește cu un sistem perceptiv și în consecință cu senzații despre care este aproape imposibil să ne facem o idee. Căci dacă ultravioletul ne rămîne străin ca senzație, totuși ni-l „închipuim" ca o culoare într-o anumită zonă a spectrului razei solare. Lipsiți de organ senzorial pentru receptarea unui cîmp electric ca semnale, ne rămîne inabordabilă lumea acestui pește în sensul unei echivalări subiective. Dar pentru știință esențială este abordarea obiectivă, prin observație și experiment.

Speciile și propriu-zis membrii ce le compun, viețuind individual sau colectiv, nu trăiesc pur și simplu într-un mediu, ci ocupă un teritoriu în care își desfășoară organizat existența după reguli de comportare ereditare sau dobîndite. Dacă pentru albină teritoriul explorat și exploatat variază în mod natural după apariția și descoperirea florilor, stupul familiei este mica vatră unde lucrătoarea se întoarce cu recolta ei, recunoscută fiind de paznicele de la intrare după mirosul specific al familiei.

Problema teritorialității este una din cele mai pasionante ale zoopsihologiei, atît prin marea varietate de aspecte și fapte pe care le relevă,

cît şi prin importanţa biopsihologică ce o are. Teritoriul este o „cucerire" a unui individ sau unei populaţii, dacă nu este o „moştenire" de la înaintaşi, şi este organizat şi apărat prin forţe proprii. Iar individul sau populaţia respectivă numai acolo se simte „acasă". Schimbările înăuntrul teritoriului, dacă sînt de mică amploare, provoacă nelinişte şi explorare sau reparaţii în caz de nevoie. Dar cînd sînt de mare amploare şi prea neobişnuite, provoacă panică. Greu şi numai cu precauţiune se hazardează animalul dincolo de frontierele teritoriului său tot aşa cum nu se desprinde de grup, dacă este vorba de o specie care trăieşte în colectiv.

Problema teritorialităţii nu se reduce la ecologia clasică, în sensul studierii, habitatului natural al unei specii, dimensiunea ei esenţială fiind de ordin psihologic şi ca atare presupune acţiuni comportamentale filo — şi ontogenetice, organizare complexă şi durabilă a relaţiilor dintre organism şi mediu.

Dacă pentru cercetător comportamentul studiat este cheia pătrunderii în universurile multiforme ale animalelor, pentru organism comportamentul este modul de reglementare a relaţiilor dintre el şi mediu, cu participarea sa ca subiect şi ca individ.

P a v l o v (10) şi şcoala sa, care au adus cea mai serioasă contribuţie la cunoaşterea activităţii nervoase superioare, vorbeşte de reflexe necondiţionate şi condiţionate, primele avînd un caracter primar ereditar ca răspunsuri adecvate la anumiţi stimuli, cele condiţionate construindu-se peste acestea ca răspunsuri primare la semnele asociate fortuit. Experimentatorul ia un reflex necondiţionat, care este un fragment sau o parte dintr-un comportament mai complex, de exemplu salivaţia cîinelui cînd vede carne, ştiind bine că simultan animalul este receptiv la o mulţime de alţi stimulenţi : vizuali, tactili, olfactivi, auditivi etc. Dacă unul din aceşti stimulenţi anticipează mereu salivaţia produsă de carnea ce vine în contact cu cavitatea bucală, el singur cu timpul va fi suficient să determine secreţia glandulară. Dar dacă nu este urmat din cînd în cînd de „întărire", adică de stimulentul natural adecvat, noul reflex (în care nou este stimulentul, nu răspunsul propriu-zis), numit şi reflex temporar, se stinge. La baza formării reflexelor condiţionate sau temporare stau procese cerebrale de excitaţie, inhibiţie, iradiere şi inducţie, studiate cu minuţiozitate de numeroşi cercetători din toată lumea.

Reflexul condiţionat a devenit prin precizia şi rezultatele lui o metodă clasică de laborator, iar condiţionarea este considerată ca fundamentul principal al învăţării.

Behaviorismul, iniţiat de T h o r n d i k e (11), W a t s o n (14), J e n m i n g s (6) ş.a. în America la începutul veacului nostru, şi de la care vine noţiunea de ştiinţă a comportamentului (*behavior* = comportament), nu se deosebeşte în principiu nici în rezultate de concepţia reflexului condiţionat. Doar că animalul, pus în situaţii mai dificile, cum este parcurgerea unui labirint, deschiderea unei cuşti cu pîrghii sau alte dispozitive experimentale adecvate studierii comportamentului global, îşi exercită toate posibilităţile sale de reacţiune.

În orice caz şi una şi alta dintre metode dă excelente rezultate în studiul problemelor învăţării şi desigur condiţionarea este pe scară animală, una din principalele căi, dacă nu principala, de achiziţionare a noi forme, de comportare.

Pe baza imensei cantităţi de cercetări se poate spune azi cu certitudine că învăţarea este un fenomen general în lumea animală, iar rezultatele negative cu o specie sau alta vorbesc cel mult de o falsă punere a problemei sau de inabilitatea cercetătorului de a găsi o metodă justă. În aceea a instinctului. Se părea la un moment dat că termenul este menit experienţe vorbesc împotriva necesităţii repetiţiei sau a exerciţiului. Eu am obţinut de pildă la peştele combatant (*Betta splendens*) în proporţie de 87% învăţarea unui drum ocolit după prima încercare izbutită, rezultatele multor autori probînd aceeaşi rapiditate în însuşirea unui nou comportament. Numărul mare de repetiţii necesare se explică azi prin condiţii experimentale străine de structura şi capacitatea funcţională a speciei în cauză, ori prin punerea animalului într-o situaţie prea complicată, care cere subdivizarea ei, chiar de către animal, în sarcini mai simple, învăţate cîte una şi „rasamblate" apoi. Aşa este de exemplu un labirint în care animalul rătăceşte pe întuneric, învăţînd să deosebească un tunel liber de o înfundătură.

Ceea ce au neglijat în mare parte, atît reflexologii, cît şi behavioriştii a fost o veche şi mult dezbătută problemă încă din antichitate, aceea a instinctului. Se părea la un moment dat că termenul este menit să cadă complet în desuetudine sau să se menţină în domeniul metafizicii. Dar etologii, începînd cu Whitman (15), Heinroth (5) şi continuînd apoi cu Lorenz (9), Tinbergen (12) etc. au pus din nou conceptul de instinct pe picioare. Etologia s-a concentrat asupra comportării naturale a animalelor în habitatul lor sau în condiţii în care ele să-şi desfăşoare spontan activitatea. În astfel de condiţii este clar că, în ceea ce priveşte comportamentul, filogeneza îşi spune mai din plin cuvîntul. Ceea ce izbeşte la comportamentul filogenetic este „finalitatea" lui, desfăşurarea lui într-un mod „raţiomorf", ducînd vădit la un scop, chiar dacă nu sîntem tentaţi să atribuim organismului în cauză „conştiinţă". Dar nu aceasta ar trebui să ne uimească, ci tocmai contrariul : instincte, adică comportamente ereditare, care să nu slujească la conservarea individului şi la perpetuarea speciei. Din principiu, însă, aşa ceva se exclude, căci în acest caz pur şi simplu n-am avea speciile animale pe care le avem. Să luăm un exemplu după Tinbergen. După ce pescăruşul îşi depune ouăle, urmează clocitul, pe rînd, cînd bărbăţuşul, cînd femeiuşca. În timp ce unul clocește, celălalt este în căutarea hranei. La întoarcere îşi anunţă sosirea din zbor şi perechea de pe cuib se dă la o parte, plecînd la rîndul său în căutarea hranei. În orice caz pe ouă trebuie să fie mereu careva din cei doi. Tinbergen povesteşte însă de un caz cînd masculul pur şi simplu a refuzat să se aşeze pe ouă. Tovarăşa sa a murit clocind, iar puii firește nu au mai ieşit. Ceea ce este bine, remarcă Tinbergen, căci dintr-un astfel de tată defect mai puteau apărea, conform legilor eredităţii, exemplare similare. Ce-am zice de un păianjen care nu-şi mai reface pînza, odată stricată, sau de o rîndunică ce ar lăsa o gaură în cuib, prin care să cadă ouăle ? Sau de o viespe care „s-ar plictisi" şi n-ar mai duce hrana necesară la cuibul unde şi-a depus oul, menită să hrănească viitoarea larvă, pe care altfel „mama" nu are s-o vadă niciodată, cum nici viitoarea viespe nu are să mai întîlnească pe înaintaşa ei ? Este clar că natura în astfel de cazuri operează drastic şi specia, în măsura în care este vorba de o trăsătură genetică nou ivită, o elimină

ca neviabilă. În general, în economia organismului nu se păstrează decît ceea ce este util. Iar dacă datorită unei schimbări în structura genetică, deci la nivelul A D N (acizii dezoxiribonucleici sînt răspunzători de trăsăturile ereditare) şi prin decodificarea lor un individ sau mai mulţi se pomenesc cu însuşiri noi nu numai nedăunătoare şi nu numai utile, ci mai avantajoase decît altele, ele desigur se vor păstra şi se vor transmite. Să revenim la exemplul cu peştii electrici. L i s s m a n, referindu-se la condiţiile grele acvatice, cu masive populaţii şi mare concurenţă pentru hrană, scrie : „Cînd observăm viaţa în acest extrem de competitiv mediu, devine clar ce avantaje conferă simţul electric acestor peşti şi de ce li s-au dezvoltat curioasele organe senzoriale, pielea, creerul, organele electrice şi modul deosebit de a înota. Astfel de specialişti bine consolidaţi trebuie, totuşi să provină la origine din peşti obişnuiţi, la care trăsăturile specialiştilor se găsesc în starea lor primară ; organele electrice cu muşchii locomotori, iar organele sensoriale ca mecanoreceptori de-a lungul liniei laterale a corpului semnalizînd deplasarea apei. Undeva trebuie că există forme intermediare la care contracţiunea muşchilor, cu implicita schimbare a potenţialului electric, interacţionează cu aceste organe de simţuri. Pentru supravieţuire este important să poată fi deosebită mişcarea apei cauzată de ceva animat sau de ceva neanimat. Aceasta putea să fie iniţial tendinţa evolutivă spre simţul electric".

Am dat acest citat mai lung pentru a sugera cum în aceleaşi condiţii de mediu pot să se ivească şi să convieţuiască (paşnic sau nu) diferite specii mult deosebite unele de altele. Un instinct, el însuşi o verigă într-un ciclu comportamental filogenetic, nu trebuie să se ivească dintr-odată în toată complexitatea lui. Este destul să apară mutaţional o nouă trăsătură, să zicem posibilitatea de a percepe electricitatea, şi dintr-odată organismul cu acest *plus* poate „explora" şi eventual exploata acelaşi mediu, dar pe altă cale, poate mai avantajoasă. Dacă este vorba de o schimbare petrecută la nivelul plasmei germinative sau cu consecinţe pentru aceasta, ea se transmite ereditar şi prin inducţie biologică (reproducţie) se răspîndeşte, diferenţiind o categorie nouă înăuntrul speciei şi totodată separînd-o de cazurile „conservatoare". Astfel peştele electric prevăzut şi cu emiţător şi cu receptor corespunzători va putea să-şi procure hrana noaptea, spre deosebire de foştii săi „colegi" rămaşi nişte prădători de zi.

De obicei evoluţioniştii în stabilirea cursului istoric al vieţii pe pămînt procedează examinînd structurile morfologice, în felul lor mai stabile, deşi structura morfologică prin definiţie presupune şi o structură sau o potenţialitate funcţională. U e x k ü l l (13), teoreticianul şi marele descoperitor al specificităţii universului animal, spunea că acolo unde este o gheară este şi o pradă sau un duşman, iar unde este o aripioară înotătoare este un mediu acvatic. Totuşi numai comportamentul este acela care determină exact cîte funcţiuni îndeplineşte o structură. În sensul acesta studiul comportamentului filogenetic, să zicem ca instinct, permite la speciile existente o *datare* a apariţiei lor pe bază de comportament filogenetic. Există specii de albine care nu pot performa dansul pe verticală la întuneric, pentru a-şi informa colegele despre vreo recoltă de nectar sau polen, ci numai pe orizontală, la lumina zilei. Şi albinele domestice cîte odată practică acest dans, în zilele prea calde, pe plat-

forma de la intrare. Nu este greu de înțeles că este vorba de o formă comportamentală anterioară dansului pe coordonate gravitaționale în obscuritate. Gîndul ne duce la analogia cu *Gymnarchus* care a elaborat, tot pentru obscuritate, organe emițătoare și receptoare de electricitate doar că nu mai are nevoie să decodifice informația primită, prada găsindu-se pe loc în cîmpul electro-magnetic. Există tot la neamul albinelor o specie care nu știe dansa, dar cea care a descoperit ceva, se întoarce și se agită, provocînd o stare de excitație molipsitoare, care ar suna cam așa : „Ce-i, scop ?" — „Am descoperit flori !" Unde exact nu știe să spună, dar celelalte pornesc în căutare. E vădit că această comportare este și mai primitivă decît dansul numai pe orizontală. Deci se poate stabili o clasificare a speciilor și pe baza vechimii formelor lor comportamentale filogenetice.

Comportamentul ereditar presupune un înalt grad de specializare din partea organismului, cu biomecanisme bine definite structural și funcțional și cu resurse energetice interne care împing la acțiune deci *motivată*. Un organsim acționează nu numai directivat sau orientat, ci și motivat. Cuvîntul instinct însuși — provenit din grecescul *horme* și formulat încă de filosofii stoicieni — înseamnă o forță care te împinge, te instigă, un imbold spre ceva. Motivația nu numai că logic și evolutiv premerge biomecanismele filogenetice necesare adaptării organismului, dar persistă și atunci cînd acestea dintr-o pricină sau alta nu fac față. Organismul nu cedează „nici mort" sau „odată cu capul", cum se spune, dacă vorbim de o necesitate vitală. Mediul, la rîndul său, nu totdeauna este favorabil trebuințelor organismului. În astfel de cazuri specializarea prea mare nu este avantajoasă. Cele trebuincioase existenței individuale și perpetuării speciei nu sînt totdeauna și nemijlocit la îndemînă. De aceea stării motivaționale îi urmează în mod obișnuit nu punerea imediată în funcțiune a biomecanismelor ereditare perfect specializate, ci o activitate exploratoare, de căutare. P a v l o v a accentuat mult asupra importanței reflexului de investigație sau de orientare. În 1918, C r a i g (2) a arătat că în ce privește comportamentul instinctiv propriu-zis acesta este precedat de „mișcări apetitive" sau de „apetență", urmate apoi de „actul consumator" în care intră în funcțiune biomecanismele adecvate ce duc la satisfacerea sau restabilirea de echilibru organic.

În faza de explorare apetitivă organismul poate să învețe ceea ce el nu are ca informație genetică și să-și completeze astfel ontogenetic bagajul comportamental.

„Reflexul de orientare", ca să vorbim în terminologia pavloviană, calibrează organele și le face receptive la anumiți stimulenți, cu care prilej ia cunoștință și de alții, capabili să devină semnale sau avertizori, pentru anticiparea actului consumator sau pentru pregătirea lui.

Desigur că atunci cînd toate datele pentru ducerea la îndeplinire a actului consumator sînt prezente, fie vorba de o acțiune de apropiere sau de retragere (este clar că animalul nu caută primejdia cu lumînarea), atunci mișcările de căutare sînt mai puțin importante.

Dar în orice caz ele există ca posibilitate comportamentală, probabil evolutiv anterioară actului consumator, iar la om această tendință, manifestată ca o vie curiozitate de maimuțe, devine ceea ce stă la baza tuturor explorărilor și cercetărilor noastre. Ea nu mai este legată motivațional de un instinct special ce duce la satisfacerea unei trebuințe organice

imediat. Sub forme mai puțin pronunțate decît la om tendința de explorare este foarte extinsă pe scară animală.

„Demonul specializării" excesive ar duce ușor organismele la pierzanie într-un mediu care prezintă multă instabilitate, cum este cazul în general. Există o specie de maimuță *Proboscis*, care se hrănește numai cu frunze. Indiscutabil, această specializare prezintă avantaje, atît timp cît animalul trăiește în păduri veșnic verzi. Dar în pădurile noastre astfel de organisme ar pieri. Omul, ființă „specializată în nespecializare", cum îl numește L o r e n z, se descurcă din punct de vedere alimentar sub orice climat.

Natura în „înțelepciunea" ei a lăsat o marjă, atît în preambulul comportamentului filogenetic, cît și înăuntrul lui cîte odată. Instinctul de a ciuguli la puii de găină este ereditar din punct de vedere motoric. Dar dacă tot filogenetic ar fi stabilit rigid ca animalul să ciugulească numai anumite grăunțe, se înțelege că aceasta l-ar dezavantaja, căci ar trebui să aibă informații despre prea multe care „da" și care „nu" sînt bune de mîncat. Așa animalul ciugulește din toate cîte au o anumită mărime și formă și sînt detașabile dintr-un fond perceptibil mai general și foarte repede învață ceea ce este bun de înghițit. La această experiență bună se adaugă treptat altele. Păsările cîntătoare se hrănesc de obicei cu insecte. Însă în codul lor ereditar nu scrie exact care sînt bune și care nu, ci doar atît : „insecte", adică anumite forme în zbor sau staționare. Dacă o astfel de pasăre prinde o viespe, experiența este așa de neplăcută, încît pe viitor animalul se lasă păgubaș nu numai față de alte viespi, ci față de orice insecte galbene asemănătoare. Pasărea n-are decît parțial „dreptate", insectele galbene neviespi au „noroc", dar sînt destule insecte altfel colorate, ca progenitura să-și primească hrana necesară. Natura, pe cît de minuțioasă este în elaborarea unor biomecanisme, pe atît de „largă"este în altele, lăsîndu-i individului sarcina de a se descurca. Iar dacă nu se descurcă, cu atît mai rău de el și de urmași. În orice caz, a presupune o „suprafinalitate" a naturii ar fi nu numai naiv, ci în contradicție cu fapte biologice prezente și cu cele paleontologice cunoscute. Natura nu are „scopuri", iar finalitatea trebuie restrînsă la sistemul „organism — în — mediu" sau „specie — în — natură", în care în mod activ organismul luptă pentru existența lor și implicit pentru a speciei.

Ceea ce interesează direct în legătură cu comportamentul este faptul că individului, după ce este destul de temeinic informat și înzestrat de la natură cum să se comporte, îi rămîne încă foarte mult de învățat pe cont propriu și pentru sine. Dar nu fără *motiv*, învățătura fiind folosită numai *motivat*. Am spus mai pe la început, că n-ar avea rost ca o albină să memoreze tot ceea ce execută de la o zi la alta. Informația îi ajunge pînă la terminarea sarcinei, iar „amintirile", dacă nu servesc atingerii unui obiectiv, ar încurca-o. Pentru om, de exemplu ființă destul de durabilă, nu se știe cînd și în ce fel de noi combinații experiența acumulată ar putea fi folosită de el personal sau de alții. Dar experiența, atunci cînd este „înmagazinată" ca la foarte multe vertebrate, poate fi folosită atunci cînd poate duce la ceva.

Am să dau un exemplu tot din viața peștelui combatant. Masculii acestei specii de îndată ce se zăresc încep să dueleze și trecînd prin

diferite etape ale luptei nu se lasă pînă ce unul nu este înfrînt, iar celălalt învingător. Deci o agresivitate nativă de ordin metabolic şi hormonal, dispunînd de „aparatajul" de luptă necesar şi caracteristic speciei, constituie motivul duelului. Dar învinsului faţă de învingătorul său îi dispare această motivaţie şi locul ei îl ia frica şi supunerea — un fel de apărare prin pasivitate, căci de obicei „capul ce se pleacă sabia nu-l taie". Dar învinsul nu „recunoaşte" ca învingător decît pe acela care l-a învins. Oricare alt mascul, inclusiv imaginea proprie din oglindă, este un adversar cu care te măsori din nou şi soarta va arăta cine este „învins" şi „învingător".

Mai mult, propria imagine în oglindă şi încă în grad mai mare un adversar nou (eventual de altă culoare) încarcă în aşa măsură cu agresivitate pe învins încît acesta reia lupta cu învingătorul său. Dar de obicei pierde.

Imediat după o astfel de nouă înfrîngere, însă, este destul ca între învins şi învingător să fie pusă o placă de sticlă colorată sau semi-transparentă, pentru ca lupta să reînceapă — căci învingătorul nu mai are *exact* aceeaşi înfăţişare şi-şi pierde identitatea. Acelaşi efect se obţine cu lumină de intensitate diferită. Să zicem că învingătorul este recunoscut ca atare la lumină puternică de neon. Trecem la o lumină mai slabă de bec electric obişnuit. Repede reîncepe şi se încinge lupta, pentru ca, revenindu-se la lumina sub care s-a produs înfrîngerea, învinsului să-i scadă combativitatea, să se retragă, înotînd cu coada îndărăt şi pînă la urmă să-i întoarcă spatele învingătorului şi să se grăbească în adăpostul său. De altfel, ce avantaje ar prezenta pentru specie ca un „învins" să fie învins faţă de toţi semenii săi masculi, cînd ne gîndim că duelul este problemă de „teritoriu" sau „ape teritoriale" într-un mediu acvatic mai larg şi de un instinct care se înscrie în ciclul reproducerii, iar femele se mai găsesc. Căci duelul se dă, biologic, pentru femela aşteptată şi împotriva intruşilor, intrus fiind şi femela, odată terminată fecundaţia. Iar ca atare este pusă pe goană.

Dar să presupunem că cei doi adversari încă de la început sînt despărţiţi printr-o placă de sticlă transparentă şi ca să parvină unul la altul trebuie să treacă printr-o deschizătură laterală. Animalele învaţă acest „drum indirect" sau „ocol" şi în faza iniţială, care poate dura zile şi zile, dacă artificial este împiedicat rapidul desnodămînt final, trecerea este folosită în egală măsură de ambii combatanţi. Totuşi această situaţie ambiguă nu poate persista. Unul învinge, iar ca rezultat învinsul nu mai trece la învingător, căci nu are „motiv" să mănînce bătaie. În schimb învingătorul îl terorizează pe învins cu incursiunile sale frecvente şi punitive.

Dar să prespunem că învinsul a fost „demontat" în duelul cu un alt adversar, pe care l-a înfrînt. Este foarte probabil ca, acuma, pus din nou în faţa învingătorului, reîncepînd lupta, să devină învingător. Încep trecerile dintr-un compartiment al acvariului în altul, mai dese ale învingătorului, apoi mai rare, şi tot mai dese ale fostului învins, care şi-a „reamintit" drumul indirect. Prin noua schimbare a raportului de forţe, este repusă în valoare experienţa trecută, fără să mai fie nevoie de reînvăţare. O astfel de învăţare, motivată de o agresivitate recompensată prin victorie, este folosită şi faţă de propria imagine văzută

„dincolo" în acvariu prin placa de sticlă, şi faţă de noi adversari, şi faţă de un prezumtiv adversar, care însă nu se vede sau nici nu există.

Rezumativ, motivaţia, activitatea apetitivă şi exploratoare, comportamentul ereditar special pentru executarea actelor consumatoare şi experienţa ontogenetică făcută de individ constituie miezul de preocupări şi de cercetare a zoopsihologiei. În cadrul acestor pagini este imposibilă abordarea analitică a problemei. Se poate spune doar că informaţia ereditară este de ordin genetic, transmisibilă ca atare, şi că nu are de-a face cu experienţa individuală netransmisibilă ereditar, chiar dacă baza informaţiei dobîndite ontogenetic este de natură ereditară. Dar ceea ce se clădeşte pe această bază este ceva nou şi nu ar fi util să se transmită la urmaşi chiar dacă geneticienii sau biochimiştii ar izbuti s-o facă într-o bună zi. E mai folositor să te naşti, de exemplu, cu abilitatea de a învăţa limbi decît să te naşti cu una, dar fixă şi stereotipă, incapabilă de mulaje corespunzătoare cugetării umane şi experienţei istorico-sociale. La astfel de limbaje rigide şi stereotipe, de ordin filogenetic, au rămas celelalte specii de animale.

Cum se înmagazinează experienţa individuală şi cum se reproduce nu este o problemă la care să poată răspunde numai psihologii, neurofiziologii sau biochimiştii, ci poate toţi împreună. Organismul ca subiect perceptiv prinde situaţia şi analitic în desfăşurare şi sintetic, odată desfăşurată, iar după aceea, cînd este cazul, o repetă şi o controlează pas de pas pînă la atingerea obiectului, şi de regulă *anticipează*.

Ce se întîmplă exact în acelaşi timp în creer nu se ştie, în ciuda numeroaselor cercetări şi ipoteze fiziologice, morfologice, biochimice şi cibernetice. Dar psihologul de exemplu constată că orice schimbare perceptibilă în dispozitivul experimental provoacă perturbaţii mai mici sau mai mari în tiparul comportamental.

Cert este că la organisme socotite ca stînd destul de jos pe scara evolutivă, „maşinăria" comportamentală depăşeşte în complexitate cu mult cele mai complicate maşini construite de om.

Omul este încă un destul de mediocru imitator a ceea ce natura a realizat în lunga istorie a materiei pe planeta noastră, care este ea însăşi o infimă fărîmă în univers. Că există analogii între maşini şi organisme, însă, nu încape nici o îndoială. Dar trebuie să ţinem seama cel puţin de aceste deosebiri existente între ele, pe care le consemnează A l t m a n (1) :

1. Spre deosebire de organisme, care sînt compuse din părţi constitutive nestabile, trecătoare şi dinamice (ţesuturi şi celule care, ca şi elementele subcelulare din care constau, sînt în continuă schimbare şi transformare), maşinile sînt compuse din părţi constitutive stabile, permanente şi statice (plăci din metal, roţi dinţate, pîrghii etc.).

2. Organismele sînt produse şi deservite de forţe intrinsece (creştere morfogenetică şi autoregenerare), pe cînd maşinile sînt fabricate, asamblate şi reparate prin agenţi extrinseci (ingineri şi muncitori).

3. Spre deosebire de organisme, la care structura şi funcţiunea sînt inseparabile, la maşini structura şi funcţiunea sînt separabile, întrucît pentru funcţionare este nevoie de o sursă externă (alimentare cu combustibil, conectări electrice etc.).

Mai este nevoie să spunem că posibilităţile de dezvoltare ale organismelor în condiţii prielnice de mediu începînd cu momentul fecun-

dării se găsesc în elementele genetice din cromozomi, în moleculele A.D.N. şi Ā.R.N. ? Este vorba de un sistem de programare codificată în formă de macromolecule variate în fiecare celulă a corpului.

Maşinile noastre sînt încă departe de aceste forme de organizare complexă.

Cît despre procesele din scoarţă, care interesează direct ştiinţa comportamentului, ele nu sînt de loc mai puţin complicate.

Tocmai de aceea zoopsihologiei îi rămîn porţi larg deschise pentru viitor.

În universul său subiectiv şi biologic, organismul nu stă ca o bucată de fier în ploaie sau în aer şi rugineşte conform unor legi chimice pînă ce eventual ajunge complet un oxid de fier. Nici nu este ca un atom, cu sistemul său închis, a cărui ordine cînd este stricată poate da naştere prin fiziune sau fuziune la catastrofe. Organismul este un centru activ al propriului său univers, care mînat de „trebuinţe" desfăşoară un continuu schimb cu lumea externă, pentru ca el să se dezvolte, să se menţină şi să se reproducă. Ştiind principial acest lucru, abia ne dăm seama ce vast domeniu de cercetare se află în faţa ştiinţei pentru cunoaşterea planurilor structurale şi funcţionale genetice care stau la baza desfăşurării vieţii unui organism şi ce forme îmbracă această desfăşurare de la ou pînă la moarte. Abia ne dăm seama cît de puţin ştim încă despre mamifere marine, de exemplu delfinii, despre migraţia sturionilor, zborul păsărilor călătoare, despre originea limbajului genetic la animale şi modurile lui variate de a se realiza evolutiv pînă la limbajul ontogenetic al omului, despre viaţa socială etc., pînă şi despre rudele apropiate ale omului, maimuţele, mult mai capabile de învăţare şi pricepere decît se ştie chiar de către specialişti. Investigaţia în sine a acestor universuri diferite de al nostru ca dimensiuni psihice oferă mari satisfacţii pentru doritorii de noi descoperiri în ştiinţele vieţii. Dar nu-i vorba de investigaţia în sine.

Cunoscînd că fiecare specie şi individ are nevoie de un mediu corespunzător structurii sale morfofiziologice şi psihologice, vom fi tentaţi de a studia tot mai temeinic natura umană din acest punct de vedere, pentru continua îmbunătăţire a condiţiilor de dezvoltare. De obicei, însă animalele sînt acelea pe a căror piele se fac încercările.

Punem cazul că ne interesează importanţa A.R.N. în procesele de învăţare. Victimele acestui fel de cercetare nu pot fi decît animale, pe care le punem să înveţe ceva şi vedem apoi ce procese biochimice au avut loc în creerul lor (G a i t o, 4).

Tendinţa generală în ştiinţele biologice, atît de vital decisive pentru ştiinţele sociale, orice s-ar spune, este de a răzbi de la nivelurile ierarhic superioare ale materiei organizate — inclusiv procesele de gîndire — la substratul lor biochimic şi biofizic. Altfel nu vom putea stăpîni secretele şi legile vieţii. Iar fără studiul comportamentului animal nici nu este de conceput drumul de parcurs în această nouă etapă a ştiinţelor vieţii într-un sens foarte larg. Dar pentru aceasta nu trebuie să ne grăbim să vîrîm cît mai repede celule sub microscopul electronic şi substanţe organice în eprubetă, ci să ştim foarte precis de ce natură este comportamentul animalului în cauză, atît filo, cît şi ontogenetic.

BIBLIOGRAFIE

1. ALTMAN, J. : *Organic Fondation of animal Behavior.* Ed. Hollt, Rinehart et Winston, N. Y., 1967, 2. CRAIG, W. : *Appetites and Aversions as constituents of Instincts.* Biol. Bull., 34, 1913, 3. FRISCH, K. von : *The Dancing Bees.* Ed. Methuen et Co Ltd. London, 1966. 4. GAITO, J. : *Molecular Psychology.* Springfield, Illinois, U.S.A., 1967. 5. HEINROTH, O. : *Beiträge zur Biologie, namentlich Ethologie und Psychologie der Anatiden.* Bericht über den V. Intern. Drnith. Kongr., Berlin, 1910. 6. JENNINGS, H. S. : *The Behavior of Lower organism.* New York, 1906. 7. LISSMANN, H. W. : *Electric Location by Fishes.* Scientific American, 208, 1963. 8. LISSMANN, H. W. and MULLINGER, ANA M. : *Organization of Ampullary Electric Receptors in Gimnotidae (Pisces).* Proc. Roy. Soc. B., *169*, 1968. 9. LORENZ, K. : *Ueber tierisches und menschliches Verhalten.* Vol. I — II. Piper, München, 1965. 10. PAVLOV, I. P. : *Dvațatiletnii opît obiektivnogo izucenia vîșșei nervnoi deiatelnosti,* Biomedghiz, Moskva, 1938. 11. THORNDIKE, E. L. : *Animal Intelligence. An experimental study of associetive processes in animals.* Psych. Monogr., 1898. 12. TINBERGEN, N. : *Social Behavior in animals.* Ed. Methuen et Co. Ltd., London, 1956. 13. UEXKÜLL, J. von : *Theoretische Biologie.* Ed. Springer, Berlin, 1928. 14. WATSON, J. B. : *Behavior.* Ed. Henry Holt, New York, 1914. 15. WHITMAN, C.O. : *Animal Behavior.* Woods Hole, Mass., 1898.

FOSILE VII

„Fauna terestră — afirma odată un biolog — se repartizează în două regiuni : Australia și... restul lumii". Sună aproape ca o butadă și cu toate acestea vastul teritoriu al marei „insule" te face să gîndești adesea la un muzeu viu. Aici orice nouă anchetă zoologică sfîrșește cu descoperirea unor alți și alți supraviețuitori actuali ai unor specii care erau socotite de mult dispărute.

Descoperirea cea mai remarcabilă rămîne însă cea a unui fel de șopîrlă numită *tuatara*, care are o coadă scurtă și îndesată, avînd pe toată partea dorsală un șir de spini albi. Profesorul Charles Birch de la Universitatea din Sydney (Australia) o consideră o adevărată fosilă vie. El studiază în prezent un lot de 14 exemplare, unele în vîrstă de 50 ani.

Tuatara este singurul supraviețuitor al unui grup de reptile care odinioară era mult mai răspîndit — Rhynocefalidele. Nu este descendentul direct al acestui grup, ci al unui alt grup contemporan lui. Șopîrlele au evoluat în general în cursul timpului, dar *Tuatara*, a rămas aceeași poate de 135 sau 200 de milioane de ani.

(după **„Science et vie"**, nr. 613, 1968, pag. 91)

DIN NOU MONSTRUL DIN LOCH NESS

Utilizînd o aparatură sonoră, cercetători din Marea Eritanie au înregistrat în apele lacului Loch Ness din Scoția deplasarea cu viteza de 7,5 m/sec. a unor obiecte de zeci de metri lungime. Ei au interpretat aceste obiecte ca fiind grupuri de animale care, dată fiind viteza lor de deplasare nu ar putea fi pești. Din păcate însă, s-a dovedit ulterior că înregistrările ce se efectuează cu aparatura utilizată pot avea erori mari, astfel că, pentru moment, existența „monstrului din Loch Ness" nu a putut fi dovedită nici prin folosirea unor mijloace moderne de înregistrare.

(după **„Nature", Londra,** 1968, vol. 220, nr. 5174, pag. 1272)

PROBLEME ACTUALE ALE NUTRIȚIEI MINERALE A PLANTELOR

Dr. *I. FABIAN*, București

Cunoștințele despre diferitele manifestări ale vieții plantelor, rudimentare în Antichitate datorită nivelului scăzut al cunoștințelor în general, și vitregite apoi în Evul mediu de binecunoscuta ideologie clericală mistică, încep să se dezvolte cu repeziciune odată cu emanciparea spirituală din timpul Renașterii. Știința despre viața plantelor a profitat de pe urma spiritului înoitor al acestei epoci istorice nu numai în mod direct, prin adoptarea metodei inductive, experimentale, ci și indirect, prin însușirea și adaptarea la specificul ei a progresului realizat în domeniul altor științe ale naturii, cum ar fi, de exemplu, chimia. Nici astăzi fiziologia nu este mai puțin tributară chimiei, deoarece prin progresul acesteia cresc necontenit posibilitățile noastre de cercetare și înțelegere a modului de existență a organismelor.

Nu este, așadar, de loc întîmplător că începuturile epocii în care au fost elaborate bazele teoriei nutriției minerale a plantelor coincid în timp cu o perioadă de plin avînt a chimiei. Nu surprinde nici faptul că unul dintre primii adepți hotăriți ai ideii că pentru a putea trăi, plantele au nevoie de sărurile minerale ale solului a fost tocmai vestitul artist în ceramică și autorul unor descoperiri în domeniul chimiei și mineralogiei Bernard Palissy (aproximativ 1510—1590). Buni cunoscători ai progreselor chimiei, sau de-a dreptul chimiști de profesie au fost și ceilalți cercetători, care în cursul secolelor XVI—XIX au contribuit la închegarea teoriei nutriției minerale a plantelor.

Printre altele, teoria aceasta este și un rezultat al luptei dîrze care a fost dusă de pe poziții științifice înaintate atît împotriva limitelor istoriceste determinate ale orientării mecaniciste în fiziologia plantelor, cît și împotriva ideilor aristotelice idealiste-finaliste, reeditate sub diferite forme (Naturphilosophie, forță vitală, teoria humusului) mai ales în țările Germaniei, unde condițiile reacțiunii politice feudale și burgheze au fost în special la începutul secolului al XIX-lea deosebit de favorabile diferitelor idei retrograde. Printre apărătorii concepțiilor înaintate în problema nutriției plantelor s-a remarcat îndeosebi chimistul Justus Liebig, care printr-o lucrare (1840) bogat documentată și deosebit de argumentată a respins în mod logic așa zisa teorie a humusului, conform căreia solul este o sursă nutritivă pentru plante nu datorită sărurilor minerale, ci datorită substanțelor humice pe care le conține.

Pentru cercetarea științifică, formularea principiilor nutriției minerale a plantelor a avut semnificația începutului unei perioade de plin avînt. În mare, direcțiile de cercetare inițiate de noua concepție încă în a doua jumătate a secolului trecut continuă să se mențină și în prezent. Astfel, sînt efectuate pe plan internațional ample cercetări despre formele sub care diferitele elemente minerale sînt accesibile plantelor, despre transformarea de către plante a formelor greu accesibile în altele ușor accesibile, despre absorbția și transportul elementelor minerale în funcție de factori externi și interni. Problema centrală, fundamentală a nutriției minerale a plantelor este, însă, ceea ce numim pe scurt necesitățile minerale ale plantelor, pentru că întreaga activitate desfășurată de organismele vegetale în vederea dobîndirii elementelor minerale care le sînt necesare nu poate fi înțeleasă decît în legătură cu cauza ei, adică, în legătură cu necesitățile lor minerale. Din acest motiv, în cele ce ur-

mează nu vom insista decît asupra problemei acestor necesităţi şi nu vom intra în amănuntele problemelor derivate din ea.

Problema necesităţilor minerale ale plantelor prezintă un aspect calitativ şi altul cantitativ. Primul se referă înainte de toate la natura chimică, iar al doilea la cantitatea elementelor minerale necesare organismelor vegetale pentru a putea trăi.

Sub raportul calitativ, problema necesităţilor minerale ale plantelor a fost rezolvată într-o măsură însemnată încă în a doua jumătate a secolului trecut. Astfel, cu ajutorul unor metode potrivite (culturi pe soluţii minerale nutritive sau pe nisip de cuarţ udat cu soluţii minerale nutritive) s-a putut demonstra în mod neechivoc că elementele N, P, K, S, Ca, Mg şi Fe sînt indispensabile pentru viaţa plantelor. La seria acestor elemente, în secolul nostru s-au mai adăugat elementele Cu, Zn, Mn, B, Mo, Cl, Na. La plantele inferioare s-au dovedit a fi indispensabile şi alte elemente. *Scenedesmus acutus*, de exemplu, necesită vanadiu, unele alge albastre şi bacteriile fixatoare de azot se dezvoltă mai bine cînd mediul conţine şi cobalt, iar diatomeele nu-şi pot forma carapacea dacă le lipseşte siliciu.

Pe lîngă elementele enumerate, plantele mai conţin adeseori o serie de elemente minerale, despre care nu ştim încă precis dacă sînt sau nu indispensabile. În plantele terestre superioare, mai bine cercetate decît altele, putem găsi, de exemplu, cantităţi mai mult sau mai puţin însemnate de Al, Si, Pb, Sr, Ni, Ru, Cr, Cd etc., într-un cuvînt, aproape toate elementele din tabloul periodic al elementelor chimice.

Unii cercetători sînt de părere că toate elementele minerale existente într-o plantă trebuie considerate ca fiind indispensabile. La această părere se poate însă obiecta că prezenţa în plantă a unui element mineral nu poate fi un criteriu al indispensabilităţii sale decît în condiţiile unei absorbţii absolut selective a diferitelor elemente minerale de către plante. Cum însă pe baza datelor de pînă acum nu poate fi admisă decît ideia unei absorbţii relativ şi nu absolut selective, problema indispensabilităţii tuturor elementelor minerale găsite în plante va putea fi rezolvată pînă la capăt doar pe cale experimentală. În acest scop va fi necesară perfecţionarea metodelor existente pentru purificarea mediilor de cultură, astfel încît să poată fi înlăturată neîncrederea în posibilităţile noastre actuale de a prepara medii de cultură suficient de pure.

Este natural, ca de îndată ce se ştie cu certitudine că pentru a putea trăi, plantele necesită un număr de elemente minerale, să se pună întrebarea, de ce anume ele au nevoie de aceste elemente şi de ce anume de unele şi nu de altele ? Se înţelege şi fără prea multe raţionamente că, în fond, cauzele necesităţilor minerale ale plantelor rezidă în funcţiile pe care diferitele elemente minerale le îndeplinesc în realizarea reacţiilor metabolice din organismul vegetal. Cu toate eforturile depuse, cunoştinţele noastre privitoare la aceste funcţii sînt totuşi destul de puţin avansate. De vină sînt în primul rînd complexitatea uriaşă a problemei, cu toate greutăţile derivate de aici pentru cercetare, precum şi insuficienţa actuală a cunoştinţelor biochimice sau fiziologice. Spunem „sau", nu „şi", pentru că atîta timp cît biochimia ca ştiinţă despre substanţele din organismele vii şi despre relaţiile dintre aceste substanţe serveşte la aprofundarea unor cunoştinţe generale despre realităţi din lumea fiinţelor şi nu din cea a corpurilor lipsite de viaţă, noţiunile de biochimie

și fiziologie ni se par sinonime. Sub acest raport, biochmia apare ca o etapă istorică în evoluția fiziologiei pe calea care duce de la cunoașterea a ceea ce este exterior fenomenelor și lucrurilor la cunoașterea a ceea ce se ascunde în spatele aparenței.

Funcțiile metabolice ale unora dintre elementele minerale necesare plantelor sînt relativ binecunoscute. Afirmația aceasta este valabilă în special pentru azot, fosfor și sulf care intră în componența principalelor substanțe structurale ale organismelor vegetale cum sînt proteinele și fosfolipidele. Rolul fosforului în metabolismul intermediar și energetic a devenit cunoscut ceva mai tîrziu, în urma lucrărilor inițiate în secolul nostru de Harden, Young, Lipmann și Kalckar. Tot mai tîrziu au început să se acumuleze și cunoștințele de care dispunem cu privire la participarea fosforului și sulfului la formarea diferitelor enzime. Știm, de exemplu, că o serie de coenzime ca riboflavina și piridinnucleotide, cocarboxilaza, coenzima A, piridoxalfosfatul, conțin fosfor. La rîndul său, sulful intră în compoziția tuturor enzimelor, pentru că prin cisteina, homocisteina și metionina el devine un constituent al părții proteice (apoenzimei) a diferitelor enzime. În partea neproteică (prostetică) a unor enzime, de exemplu în cea a așa-ziselor tiolenzime (papaina, diferite tiaminaze și transferaze), el apare în grupările — SH libere, iar în cea a altora (de exemplu transketolaza și piruvatoxidaza) el este un element constitutiv al grupării active —N=CH—S—.

Despre unele elemente minerale cu valențe multiple se știe că participă la realizarea diferitelor reacții metabolice oxido-reducătoare. Elementele fier și cupru, de exemplu, au fost izolate din diferiți complecși proteici care în procesul respirației îndeplinesc rolul transportorilor de electroni de la substratul respirației la oxigenul molecular. Fierul a mai fost izolat și dintr-un complex proteic (ferredoxin), despre care se crede că joacă un rol în așa zisa fotofosforilare ciclică și neciclică. Manganul poate trece de asemenea ușor de la o valență la alta și, după unele date, pare a avea un rol în reacțiile oxido-reducătoare care sînt legate în mod nemijlocit de formarea și eliminarea din plantele verzi a oxigenului fotosintetic (deci, rol în ceea ce unii numesc sistemul II al fotosintezei).

Am enumerat doar cîteva dintre funcțiile pe care elementele minerale le pot avea în metabolismul plantelor și anume, funcțiile cele mai cunoscute. Fără îndoială că cercetările viitoare vor scoate la iveală și detaliile acestor funcțiuni, astăzi încă foarte puțin cunoscute. Tot prin cercetările viitoare vom fi în stare să lămurim și funcțiile acelor elemente minerale, al căror rol nu este de loc cunoscut. Este vorba de majoritatea cationilor minerali absorbiți de către plante. Potasiul, de exemplu, deși prezent în plante în cantități relativ mari, totuși nu formează compuși stabili cu proteinele sau alte substanțe mai complexe. Calciul, absorbit de unele plante în cantități de asemenea mari, nu intră nici el în compoziția substanțelor organice complexe din organismele vegetale. Pe baza datelor recente se formează însă din ce în ce mai mult convingerea că, atît potasiul și calciul, cît și alți cationi prezenți în plante joacă un rol important în reglarea echilibrului ionic din celulele vegetale, sarcinile lor electrice pozitive neutralizînd, într-o anumită măsură, determinată de caracteristicile metabolice ale speciei, încărcătura negativă a anionilor organici.

Pe lîngă aceasta, pe baza unor observații destul de numeroase, efectuate asupra reacțiilor enzimatice „in vitro", li se atribuie cationilor minerali și un rol în activarea enzimelor. Noțiunea de activare nu este încă bine definită, prin ea înțelegîndu-se, deocamdată, intensificarea activității enzimelor, sau activitatea însăși a acestora, indiferent de gradul intensității. Lista enzimelor activate „in vitro" de K, Mg, Ca, Zn, Mn, Al și alți cationi este considerabilă și în continuă creștere. În legătură cu aceasta s-a pus însă întrebarea, pe deplin justificată, dacă faptele constatate „in vitro" pot fi oare considerate ca fiind valabile și pentru condițiile „in vivo" ? Trebuie arătat că verificări în această direcție lipsesc aproape complet. Astfel de verificări sînt însă o problemă de mare actualitate științifică și practică, pentru că pe baza unor cunoștințe mai sigure despre controlul exercitat de cationii minerali asupra metabolismului general al plantelor s-ar găsi, în cele din urmă, mijloacele, atît de mult căutate în practica agricolă, care să permită influențarea științifică a calității diferitelor produse vegetale. Desigur, imensa complexitate a proceselor metabolice dintr-un organism constituie în calea determinării directe a influenței cationilor minerali asupra enzimelor „in vivo" un obstacol greu, dacă nu chiar imposibil de trecut. Valoroase ar putea fi însă într-o anumită măsură și concluziile indirecte la care s-ar putea ajunge, cercetînd influența cationilor minerali asupra diferiților produși ai metabolismului plantelor. Cunoscînd, de exemplu, fie chiar și sumar numai, enzimele legate în mod nemijlocit sau mijlocit de sinteza produsului metabolic dat și cunoscînd pe lîngă aceasta și modificările concentrației acestui produs, putem trage unele concluzii cu privire la reacțiile enzimatice afectate de acțiunea unuia sau altuia dintre elementele minerale.

O altă problemă legată de necesitățile minerale ale plantelor se referă la modul în care acestea din urmă reușesc să-și satisfacă aceste necesități. În tratatele de nutriție minerală a plantelor, problema aceasta este discutată în capitolul consacrat absorbției și transportului elementelor minerale. Cercetările de pînă acum au arătat că ambele procese sînt deosebit de complicate. Ceea ce știm astăzi mai bine este faptul că absorbția și transportul elementelor minerale depind de o serie de factori externi (compoziția și reacția mediului, inclusiv interacțiunea chimică și fiziologică dintre diferitele elemente minerale din mediu, temperatura, lumina, umiditatea aerului și solului) și interni (respirația, vîrsta, specia). Toți factorii acționînd concomitent, ne este imposibil să spunem cît anume din rezultanta conacțiunii lor se datorește unuia sau altuia dintre factori. Singura metodă capabilă să ne dea unele informații despre contribuția fiecăruia în parte constă în modificarea unui singur factor și menținerea în stare nemodificată a restului factorilor. De fapt, metoda aceasta este mai degrabă un deziderat decît o realitate, pentru că nu dispunem de nici un mijloc care să ne permită modificarea unui factor fără a modifica și ceilalți factori. Este foarte adevărat că modificările provocate în rîndul factorilor externi prin schimbarea unuia dintre ei ar putea fi uneori neînsemnate, dar în rîndul factorilor interni modificările provocate sînt prea însemnate pentru a putea fi neglijate. În afară de aceasta, factorii externi nu pot acționa decît prin intermediul celor interni. Care anume sînt acești factori și cum anume se înlănțuie modificările provocate la nivelul

lor de acțiunea unui factor extern sau intern ? Iată o problemă pe care nici în prezent nu o putem rezolva cu mult mai bine decît acum o jumătate de secol și mai mult chiar. Astfel se și înțelege de ce anume golul din cunoștințele noastre în această privință este umplut cu atîtea speculații și presupuneri.

Dacă trecem acum la examinarea aspectului cantitativ al necesităților minerale ale plantelor, ni se impune chiar de la început întrebarea, în ce anume constă acesta și cum anume îl putem măsura sau determina ? La prima parte a întrebării se poate răspunde destul de ușor, spunînd că plantele au nevoie nu numai de un număr oarecare de elemente minerale care diferă între ele prin natura lor chimică, ci le mai cer pe acestea într-o anumită cantitate. Într-o asemenea formulare, definiția aceasta nu poate fi satisfăcătoare decît dintr-un punct de vedere strict biologic. Dacă urmează să se țină seamă însă și de considerente economice, atunci ea trebuie să fie bine precizată, pentru că practica agricolă nu se mulțumește cu ori ce creștere și dezvoltare a plantelor, ci pune condiția unei creșteri și dezvoltări „optime". Corespunzător cu aceste două puncte de vedere, cantitatea diferitelor elemente minerale, necesare plantelor, nu este aceeași, pentru că o plantă poate să crească și să ajungă la maturitate chiar și atunci cînd nu dispune de cantitatea de elemente minerale care îi este necesară pentru a-și putea desfășura din plin toate capacitățile de creștere și dezvoltare.

Diferitele elemente minerale indispensabile nu sînt cerute de plante în cantități egale. În general, plantele au nevoie de o cantitate relativ mare de N, K, P, S, Ca, Mg și de cantități mult mai mici de Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, Co, Cl, Na, Va etc. Tocmai din acest motiv, elementele minerale din prima categorie sînt numite într-un mod nu tocmai fericit macroelemente, iar cele din a doua categorie, microelemente. Necesitățile cantitative față de un anumit element mineral nutritiv diferă însă foarte mult de la un grup de plante la altul, de la o specie la alta și chiar de la un soi la altul. Astfel, plantele superioare necesită în general o cantitate de calciu mult mai mare decît cele inferioare. Pe baza cunoștințelor actuale, încă foarte incomplete, se pare chiar că în comparație cu angiospermele, plantele inferioare necesită o cantitate mică din cationii tuturor macroelementelor. Apoi, în cadrul aceluiași grup de plante necesitățile minerale ale diferitelor subgrupe pot fi din punctul de vedere cantitativ de asemenea diferite. De exemplu, dicotiledonatele necesită o cantitate de bor mai mare decît monocotiledonatele. Același lucru se poate spune și despre unități sistematice din ce în ce mai înguste. Această varietate în nivelul necesităților minerale explică în bună parte sensibilitatea unora dintre plante și toleranța altora față de concentrații ridicate ale unuia sau altuia dintre elementele minerale prezente în mediile de cultură și contribuie totodată la înțelegerea repartizării zonale a vegetației pe suprafața globului pămîntesc. În afară de aceasta, chiar și la una și aceeași plantă mărimea necesităților minerale se schimbă în funcție de vîrstă și de diferitele condiții externe.

Avînd în vedere mulțimea și veșnica schimbare a factorilor, se înțelege ușor că despre mărimea necesităților minerale ale plantelor nu pot fi făcute afirmații care să fie valabile oriunde și oricînd și care ar

putea fi tot atît de exacte ca cele ce se pot face despre mărimile din fizică şi chimie. De aceea, tehnicianul, atît de obişnuit cu formule matematice, este adeseori nemulţumit de formulările circumspecte, aproximative şi nu arareori evazive ale afirmaţiilor biologului.

Între cunoştinţele şi metodele de cercetare din orice domeniu există o relaţie dialectică de determinare reciprocă, nivelul cunoştinţelor reflectîndu-se în gradul de perfecţiune al metodelor şi invers. Imperfecţiunea cunoştinţelor actuale despre necesităţile minerale ale plantelor se reflectă în neputinţa noastră de a măsura cu precizie matematică mărimea acestor necesităţi. Din motive mai mult practice decît ştiinţifice se consideră că cea mai bună măsură pentru necesităţile minerale ale plantelor o constituie concentraţia externă a elementelor minerale, adică cea a elementelor minerale din mediul de cultură. Concepţia aceasta se bazează pe raţionamentul, aparent logic, că necesităţile minerale corespunzătoare unei creşteri sau recolte maxime au drept corespondent o concentraţie externă relativ bine definită a diferitelor elemente minerale nutritive.

Determinarea acestei concentraţii, cu toate greutăţile pe care le întîmpină, este totuşi relativ simplă, atunci cînd avem de-a face cu plante cultivate pe soluţii minerale nutritive (culturi hidroponice) sau cu unele plante acuatice, cum ar fi, de exemplu, algele unicelulare. La plantele care-şi extrag elementele minerale de care au nevoie din sol situaţia este mult mai complicată. Solul conţine în mod natural o cantitate mai mult sau mai puţin însemnată de elemente minerale accesibile pentru plante, ea constituind una dintre componentele fertilităţii sale. Cunoaşterea acestei cantităţi este indispensabilă cînd necesităţile minerale ale plantelor urmează a fi exprimate prin intermediul concentraţiei externe a elementelor minerale nutritive. Pentru determinarea ei au fost şi mai sînt încă propuse diferite procedee chimice (extragerea din sol a elementelor minerale nutritive cu ajutorul unor mijloace chimice) şi fiziologice-chimice (metoda plantulelor, propusă de Neubauer şi Schneider, 1923). Cu toate că metodele acestea s-au dovedit între timp a fi necorespunzătoare scopurilor urmărite, ele totuşi cîştigă din ce în ce mai mult teren, în special procedeele chimice, pentru că în timp ce din punct de vedere strict ştiinţific valoarea lor este contestabilă, din cel practic, în schimb, ele sînt totuşi în stare să ne dea unele indicaţii orientative preţioase, fără a cere mijloace materiale şi eforturi umane prea mari.

O metodă mai puţin directă, dar mai potrivită pentru determinarea cantităţii elementelor minerale nutritive din sol este cunoscuta metodă a cultivării plantelor în vase de vegetaţie. Faţă de metodele chimice şi fiziologice-chimice menţionate, ea prezintă avantajul că ţine seamă de un număr incomparabil mai mare de factori fiziologici, pedologici şi climatici legaţi de mărimea cantităţii elementelor minerale din sol, accesibile plantelor. Din acest punct de vedere, însă, cea mai potrivită metodă este cea a cultivării plantelor direct în cîmp, pentru că este singura metodă care ţine seamă de întregul complex al factorilor rezervei minerale nutritive a solului. În cazul acestei metode, ca de altfel şi în cel al metodei vaselor de vegetaţie, mărimea acestei rezerve poate fi de-

dusă cu ajutorul unei relații derivate din formula acțiunii factorilor de vegetație a lui Mitscherlich. Forma acestei relații este :

$$b = \frac{\log A - \log (A - a)}{c}$$

unde b = rezerva minerală nutritivă a solului ;
A = recolta biologică sau economic utilă maximă care poate fi obținută pe un sol dat prin „îngrășarea" acestuia cu diferite cantități ale elementului mineral cercetat. Se determină în mod experimental ;
a = recolta biologică sau economic utilă care se obține pe solul dat fără a fi „îngrășat" ;
c = așa-zisul factor de acțiune al elementului mineral cercetat. Este specific pentru diferitele elemente minerale nutritive și se determină de asemenea în mod experimental.

Pe bună dreptate s-a atras atenția în repetate rînduri asupra pericolului de care este amenințată practica agricolă din partea unei aplicări mecanice a acestei relații. Într-adevăr, toate mărimile relației, atît A, cît și a și c, sînt relative, pentru că nu corespund decît situațiilor concrete în care au fost determinate. Din acest motiv, valoarea lui „b" nu poate fi considerată valabilă decît cel mult pentru situații comparabile cu cele în care A, a și c au fost determinate. În condițiile unei abateri mai însemnate de la aceste situații, indiferent că este vorba de specie, climă sau sol, este bine ca în scopul evitării riscurilor să se determine din nou valorile necesare pentru calcularea rezervei minerale nutritive a solului. Se înțelege că o dată cu aceste valori se determină și cantitatea elementului mineral care trebuie să se mai adauge solului pentru a se obține o recoltă biologică sau economic utilă cît mai mare posibil. Însumînd această cantitate cu cea deja prezentă în sol, se obține măsura nevoii pe care planta o are în condițiile date pentru elementul mineral respectiv.

Cînd se enumără dezavantajele metodelor de vegetație, termen sintetic pentru metoda vaselor de vegetație și metoda de cîmp, se subliniază de obicei faptul că ele nu pot spune decît ceea ce ar fi fost, nu însă și ceea ce este sau va fi util pentru realizarea unor condiții minerale nutritive „optime". Judecîndu-le însă mai puțin exigent, trebuie să recunoaștem totuși că ele nu sînt cu totul incapabile să ne dea unele indicații, fie și orientative, despre ce este și va fi util, mai cu seamă că și în privința aceasta ele sînt cele mai sigure metode de care dispunem în prezent.

Valoarea practică a exprimării cantitative a necesităților minerale ale plantelor prin intermediul concentrației externe este indiscutabilă și în unele cazuri s-ar putea găsi și exemple prin care procedeul acesta ar putea fi justificat și din punct de vedere științific. Pe de altă parte sînt însă și cazuri cînd astfel de exemple sînt greu de găsit, fiind, dimpotrivă, mai ușor să se găsească exemple potrivnice procedeului. Astfel, plantele superioare cresc în general bine doar atunci cînd mediul lor de cultură conține o cantitate de calciu relativ mare. Cu toate acestea, însă, ele nu-l absorb pe acesta pe măsura concentrației sale externe.

Apoi, pentru asigurarea unei creşteri bune a plantelor terestre trebuie să se adauge solului de obicei o cantitate însemnată de fosfor, pentru că în sol o bună parte din formele de fosfor uşor accesibile plantelor este trecută în forme inaccesibile sau greu accesibile. În unele soluri acide există o cantitate relativ mare de ioni de mangan şi aluminiu. Pe astfel de soluri unele plante cresc bine, iar altele nu pot trăi. De aici s-ar putea ajunge la concluzia că necesităţile pentru Mn şi Al ale plantelor din prima categorie ar fi mai mari decît cele ale plantelor din a doua categorie. Cercetările au arătat, însă, că în fond nu avem de-a face atît cu o diferenţă între nivelele nevoii pentru aceste elemente minerale, cît cu o diferenţă între posibilităţile plantelor din cele două categorii de a le transloca pe acestea din urmă din rădăcini în părţile aeriene. Posibilităţile de translocare la plantele din prima categorie sînt mai mici decît la cele din categoria a doua. Se pare că la fel stau lucrurile şi în ceea ce priveşte sensibilitatea diferită a unor soiuri de soia faţă de concentraţii mici ale ionilor de fier în mediul de cultură, pentru că după unele cercetări, la soiurile sensibile posibilităţile de transport ale fierului din rădăcini în părţile aeriene sînt mai reduse decît la cele care nu sînt atît de sensibile.

O insuficienţă foarte importantă din punct de vedere ştiinţific a exprimării necesităţilor minerale ale plantelor prin intermediul concentraţiei externe constă în faptul că pentru obţinerea unei creşteri optime nu contează atît concentraţia absolută a unuia sau altuia dintre elementele minerale nutritive, cît concentraţia sa relativă, adică faţă de cea a restului elementelor. O plantă poate să crească, de exemplu, foarte bine, atît atunci cînd solul conţine, să zicem, 50 de mg fosfor la kg, cît şi atunci cînd nu conţine decît 5 mg. Important este numai ca şi cantitatea celorlalte elemente minerale nutritive să se schimbe în mod corespunzător, astfel încît între diferitele elemente minerale nutritive să existe ceea ce se numeşte obişnuit raporturi cantitative echilibrate.

Nu au lipsit nici încercări de a exprima necesităţile minerale ale plantelor, să spunem, într-un mod mai fiziologic şi anume prin intermediul concentraţiei interne a diferitelor elemente minerale nutritive. Însuşi Liebig a fost la început convins de valoarea practică şi ştiinţifică a acestui procedeu, întrucît şi el împărtăşea părerea că între concentraţia internă, pe de o parte şi creşterea şi necesităţile minerale ale plantelor, pe de altă parte, există o relaţie strînsă. Presupunerea aceasta s-a dovedit însă a nu corespunde întocmai realităţii. Astfel, concentraţia internă a diferitelor elemente minerale poate fi uneori foarte diferită, fără ca să se observe, însă, vreo diferenţă în viteza de creştere a plantei respective. Faptul acesta denotă că limitele concentraţiei interne „optime" pot fi uneori foarte largi.

S-a crezut, apoi, că prin determinarea limitei inferioare a concentraţiei interne optime, sau a aşa-zisei concentraţii critice, s-ar putea caracteriza mai bine necesităţile minerale ale plantelor. Fără a intra în amănunte, arătăm doar atît că din punct de vedere ştiinţific, ideea aceasta s-a dovedit foarte rodnică, pentru că prin impulsul pe care l-a dat cercetărilor, ea a contribuit într-o măsură însemnată la adîncirea

cunoștințelor despre relațiile dintre procesele metabolice de care depinde, în ultima instanță, concentrația internă a diferitelor elemente minerale nutritive. Din punct de vedere practic, însă, utilitatea ideii nu a putut fi demonstrată încă într-un mod convingător. Principalul argument al acelora care au o atitudine sceptică față de utilitatea practică a concentrației critice este că aceasta din urmă nu are și, conform celor arătate, nici nu poate avea o valoare absolută. Ca o rezultantă a conacțiunii unei mulțimi de factori, ea este de fapt tot atît de instabilă ca și factorii ei. Fără îndoială că valoarea practică a exprimării necesităților minerale ale plantelor prin intermediul concentrației interne este încă discutabilă. Dar putem spune oare că exprimarea acestor necesități prin intermediul concentrației externe este mai puțin discutabilă ? Pe lîngă aceasta, la pomii fructiferi, copaci și alte plante lemnoase aplicarea procedeului din urmă este aproape imposibilă. În acest caz, ce anume procedeu mai potrivit decît cel al exprimării necesităților minerale prin intermediul concentrației interne ar putea fi utilizat pe baza cunoștințelor actuale ?

Din cele arătate rezultă că în centrul problemelor actuale ale nutriției minerale a plantelor stă necesitatea dezvoltării cunoștințelor despre procesele metabolice din organismele vegetale. Fără o cunoaștere mai amănunțită a acestora nu va fi posibilă înțelegerea mai profundă a ceea ce numim în mod obișnuit necesitățile minerale ale plantelor. La rîndul său, mai buna înțelegere a acestor necesități este o condiție indispensabilă pentru găsirea unor căi mai sigure, mai operative și totodată mai economice decît cele existente pentru determinarea cantitativă a acestor necesități. Nici un efort depus în această direcție nu poate fi considerat prea mare, pentru că mai devreme sau mai tirziu roadele sale practice vor răsplăti cu generozitate sacrificiile materiale momentane ale societății.

BIBLIOGRAFIE

SACHS, J. : *Geschichte der Botanik.*, R. Oldenbourg, München, 1875. RUHLAND, W. : *Handbuch der Pflanzenphysiologie,* vol. IV, Springer — Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1958. STEWARD, F. C. : *Plant Physiology*, vol. III, Acad. Pres, New-York and London, 1963. SCHARRER, K. u. LINSER, H. : *Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung.*, vol. II, partea 1, Springer-Verlag, Wien-New-York, 1966, p. 893—905. SCHÜTTE, K. H. : *Biologie der Spurenelement.* Bayrischer Landwirtschaftsverlag, München-Basel-Wien, 1965. SMITH, P. F. : *Mineral analysis of plant tissues.* Ann. Rev. Plant Physiol., *13*, 1962, pag. 81—108. GERLOFF, G. C. : *Comparativ mineral nutrition of plants.* Ann. Rev. Plant Physiol., *14*, 1963, pag. 107—124. BOLLARD, E. G. a. BUTLER, G. W. : *Mineral nutrition of plants.* Ann. Rev. Plant Physiol., *17*, 1966, pag. 77—112. BARBER, D. A. : *Microorganisms and the inorganic nutrition of higher plants.* Ann. Rev. Plant. Physiol., *19*, 1968, pag. 71—88. O'KELLEY, J. C. : *Mineral nutrition of algae.* Ann. Rev. Plant. Physiol. *19*, 1968, pag. 89—112. LEGGET, J. E. : *Salt absorption by plants.* Ann. Rev. Plant Physiol., *19*, 1968, pag. 333—346. MARSCHNER, H. : *Mineralstoffwechsel.* Fortschr. der Botanik, *30*, 1968, pag. 75—85.

BIOSINTEZA ENZIMELOR

Dr. *ALEXANDRU D. ABRAHAM*, cercetător științific, Cluj

Viața este intim legată de desfășurarea activității catalitice a enzimelor. Dependente unele de altele, influențîndu-se și condiționîndu-se reciproc, lanțurile de reacții biochimice, catalizate de sisteme multienzimatice, alcătuiesc în ansamblul lor procesul continuu, contradictoriu, de asimilație și dezasimilație, cu alte cuvinte metabolismul care caracterizează și deosebește materia vie de cea lipsită de viață.

În domeniul subcelular, prin conlucrarea organizată a enzimelor și a sistemelor multienzimatice, se petrec intense transformări biochimice de sinteză și degradare. Chimia pătrunde din ce în ce mai mult în cercetarea celulei, punîndu-se astfel bazele unei noi ramuri a științelor biologice — citobiochimia — care s-a dezvoltat într-un ritm rapid în ultimii ani. Cercetîndu-se compoziția chimică și proprietățile enzimatice ale compartimentelor subcelulare, a reieșit că diferențierii morfologice îi corespunde o diferențiere biochimică. Așa de exemplu, în celula hepatică — una din celulele intens cercetate din punct de vedere al localizării enzimelor — dintre cele circa 90 de sisteme multienzimatice cunoscute, 15 au fost identificate în mitocondrii, 18 — în hialoplasmă, 5 — în nucleul celular, 4 — în microzomi și 10 — în alte organite (lizozomi etc.). Restul au fost identificate concomitent în mai multe componente celulare. Se poate vorbi despre o localizare a enzimelor și de o orientare spațială a reacțiilor biochimice, ceea ce determină desfășurarea organizată a proceselor intracelulare.

Una din problemele cele mai dificile ale biologiei contemporane încă insuficient rezolvată, este mecanismul intim și reglarea biosintezei enzimelor. Bineînțeles această problemă nu se rezumă numai la constatarea unor generalități, ci se simte nevoia urgentă a descoperirii și descifrării tuturor mecanismelor intime de funcționare a sistemelor enzimoformatoare complexe. Din păcate cunoștințele noastre actuale sînt încă reduse, deși în problema biosintezei moleculelor proteice în ultimul deceniu s-a făcut un progres enorm.

Premiul Nobel pentru medicină și biologie a fost acordat în anul 1962 doctorului J. D. Watson (de la Universitatea Harvard), doctorului F. Crick (din Cambridge) și doctorului M. H. F. Wilkins (din Londra), pentru că pe baza unor date experimentale au reușit să postuleze structura tridimensională a acidului dezoxiribonucleic (ADN). Acest model este distribuit spațial în două șiruri liniare helicoidale cu înfășurare inversă. Studiile histochimice au stabilit că aceste molecule în formă de complexe formate cu ajutorul proteinelor bazice (histone, protamine), alcătuiesc cromozomii. Diferitele rezultate experimentale, precum și o serie de considerații teoretice au convins majoritatea cercetătorilor că informația genetică se găsește codificată în detaliile structurii moleculare a ADN.

Se consideră că rolurile funcționale ale ADN se manifestă în funcționarea și înmulțirea celulei. Informația genetică se găsește în ADN. Cei 4 mononucleotizi ai ADN (cele 4 coduri) sînt aranjați într-un cod optimal, caracterizat prin triplete de baze (codoni) suficiente pentru a identifica toate combinațiile celor 4 litere, în acest fel, prin dedublarea moleculei ADN în cursul meiozei se pot codifica toate caracteristicile pe care organismele le transmit între generații. Transmiterea informației

genetice se face prin reintegrarea echipamentului cromozomial al celor doi gameţi haploizi, deci raportul de cod este 1/1. Determinarea biosintezei proteinelor de creştere şi funcţionare recunoaşte un alt mecanism. De la ADN informaţia se transmite la ARN [aceasta se formează datorită înlocuirii timinei (T) cu uracil (U)], formînd perechile de baze : adenină—uracil şi guanină—citidină.

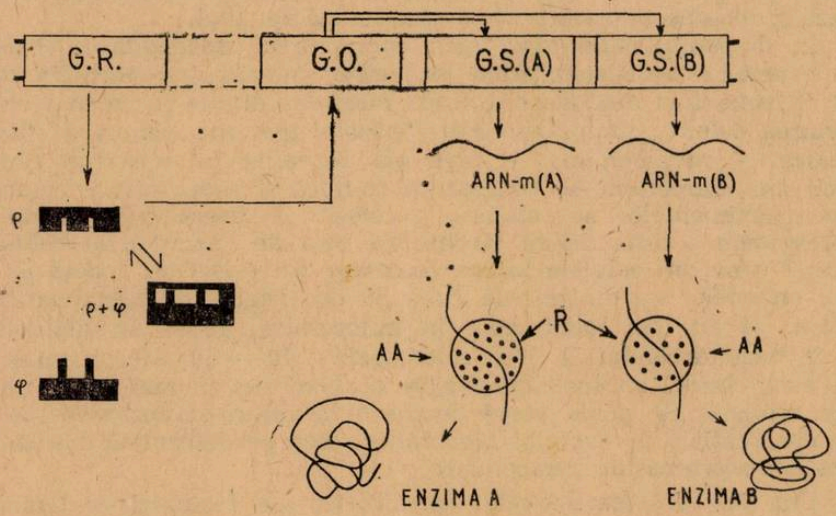


Fig. 1. Reglajul genetic al biosintezei enzimelor. Gena operatoare (G. O.) acţionează asupra genelor de structură G. S. (A) şi G. S. (B) activîndu-le : rezultatul acestei acţiuni va fi formarea de ARN-m (A), pentru enzima A şi de ARN-m (B), pentru enzima B, Gena reglatoare (G. R.) poate bloca gena operatoare (G. O.) prin producerea unui represor (ρ). Depresorul (φ) este capabil să-l inactiveze, astfel efectul inhibitor al represorului se anulează.

Conform ipotezei lui F. Jacob şi J. Monod (laureaţi ai premiului Nobel pentru fiziologie şi medicină în anul 1965) momentul iniţial al acestei transmiteri de informaţie este formarea acidului ribonucleic mesager (ARN-m) pe lanţul de ADN. Pentru aceasta, pe o genă structurală (G.S.) a ADN se exercită o acţiune de eliberare din blocajul inhibitor. Această acţiune de eliberare este extercitată de către o altă genă — operatoare (G.O.). Blocarea genei operatoare se face printr-un represor (deocamdată numai ipotetic, deşi s-a reuşit izolarea unor proteine specifice inhibitoare a activităţii genei operatoare), produs sub influenţa unei a treia gene — reglatoare (G.R.). Rezultatul acestor procese este formarea la nevoie a moleculelor de ARN-m (fig. 1).

Mularea ARN-m se poate face plecînd de la gena operatoare spre genele de structură. Blocarea genei operatoare interzice mularea ARN-m, blocînd astfel şi sinteza moleculelor enzimatice. Fiecare genă structurală corespunde unei enzime specifice, în molecula de ADN sînt plasate alăturat mai multe gene structurale ce determină sinteza unor enzime care intervin în acelaşi proces metabolic. Ansamblul unor asemenea gene

alcătuiește un operon, aflat în întregime sub controlul unei gene operatoare, ce controlează nivelul sintezei enzimelor tuturor genelor structurale subordonate lui (5).

Cu privire la procesele de biosinteză a proteinelor în diferite compartimente celulare, pe baza rezultatelor obținute pe celulele de ficat

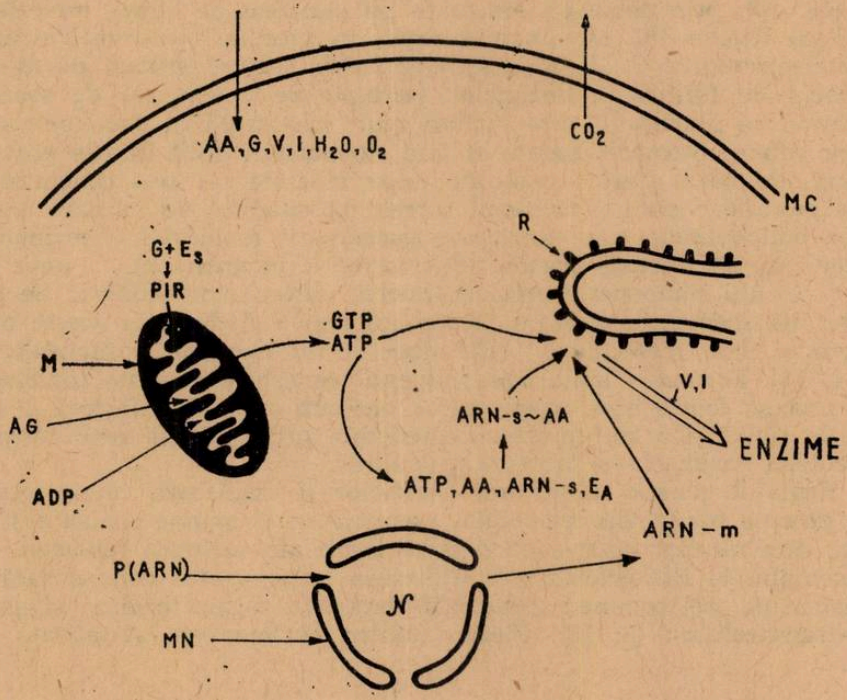


Fig. 2. Procesul de formare al enzimelor în citoplasmă. Nevoile energetice ale procesului de biosinteză a enzimelor sînt asigurate printr-un aport de substanțe macroergice, ca adenozintrifosfatul și guanozintrifosfatul, formate în mitocondrii prin degradarea oxidativă a glucozei (G) și a acizilor grași (A G). Degradarea glucozei pînă la piruvat (PIR) are loc în hialoplasmă sub acțiunea enzimelor solubile (E_s). La nivelul ergastoplasmei și a poliribozomilor se desfășoară procesele de cuplare a aminoacizilor în proteine. Formarea enzimelor se face prin intervenția ionilor și a unor vitamine. ARN-m se formează în nucleu din precursorii corespunzători [P (ARN)] și trec în citoplasmă unde are loc formarea poliribozomilor. Aminoacizii necesari proteosintezei sînt activați de către enzimele activatoare de aminoacizi (E_A) și ATP, formîndu-se aminoaciladenilați, care pot fixa aminoacizi la acizi ribonucleici solubili (ARN-s ~ AA).

și pancreas, s-a tras concluzia că în aceste procese un rol deosebit de important îl au elementele ergastoplasmei. Pentru rezolvarea acestei probleme un material bogat a fost furnizat de lucrările în care s-a studiat includerea aminoacizilor marcați cu izotopi — în proteinele elementelor structurale ale celulelor (2, 4, 12, 14). Se consideră că aminoacizii marcați sînt incluși în proteine, la formarea acestora, și ca atare apariția substanței marcate în proteine ar oglindi procesul de sinteză a lanțurilor polipep-

tidice. Cercetări speciale au fost întreprinse cu scopul de a stabili viteza includerii aminoacizilor marcați în cazul celulelor în care se elaborează o enzimă adoptivă (de exemplu : triptofanperoxidaza — enzimă care se formează rapid în ficatul de șobolan la introducerea triptofanului, fiind una din puținele enzime care manifestă un accentuat caracter adaptativ) (4). Datele obținute de P. Siekevitz, G. E. Palade și V. Potter (14, 16), prin cercetări efectuate pe pancreas de cobai, au relevat faptul că leucina-^{14}C este inclusă rapid în granulele ultramicroscopice ribonucleoprotidice. A. E. Mirsky și colab. (12) au studiat de asemenea locul de formare a enzimelor secretate de pancreasul de șoarece, constatînd că glicina-^{14}C este inclusă mult mai rapid în proteinele granulelor submicroscopice, bogate în acid ribonucleic, decît în alte proteine celulare. Pe baza acestor rezultate experimentale s-a tras concluzia că aceste granule denumite ribosomi reprezintă aparatul de formare a lanțurilor polipeptidice care constituie precursorii moleculelor enzimatice. Totodată nu se exclude posibilitatea formării independente a unor enzime și în alți componenți celulari, nuclei, nucleoli, mitocondrii. Se presupune, de asemenea, existența ribosomilor și a ARN-m în aceste componente și chiar molecule de ADN specific mitocondrial și nucleolar (9, 10, 11, 18). Formarea lanțurilor polipeptidice este consecința conlucrării unor procese foarte bine organizate și necesită o serie de factori și substrat. În fig. 2 și 3 sînt prezentate reacțiile principale și locul formării moleculelor enzimatice și proteice structurale.

Reglajul genetic al sintezei enzimelor se realizează cu ajutorul a două procese opuse, dar principial asemănător, și anume inducția și represia, care nu sînt altceva decît două laturi ale aceluiași fenomen. Așa de exemplu, la *Escherichia coli* utilizarea lactozei este condiționată de un sistem de trei enzime : galactozid-permeaza, β-galactozidaza și galactozid-transacetilaza (3, 15). Fiecare dintre enzime este sintetizată sub

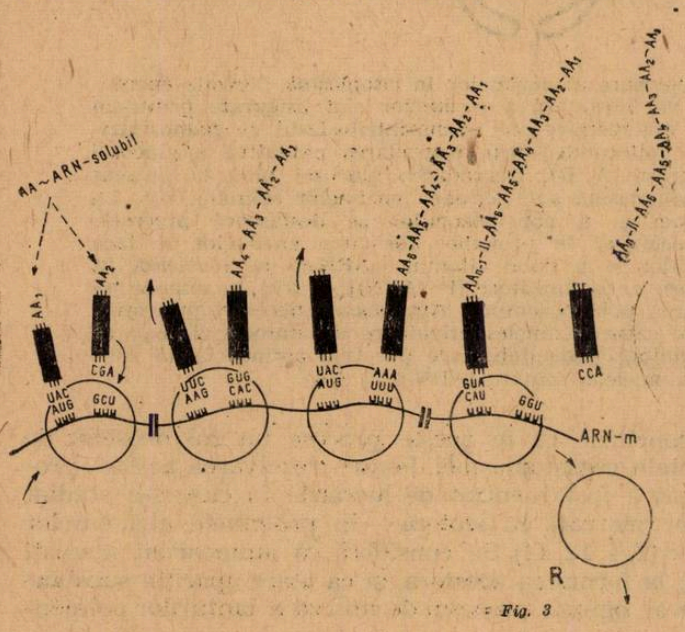
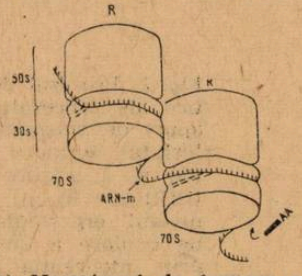


Fig. 3



a) Mecanismul de formare a unui lanț polipeptidic dintr-un număr de „n" aminoacizi (AA_1, AA_2 .... AA_n) la nivelul poliribozomilor. Aminoacizii fixați de moleculele ARN-solubile sînt transportați la locurile determinate ale lanțului de ARN-m de către codificarea stabilită de tripletele de baze azotate (AUG = adenină, uracil, guanină; GCU = guanină, citidină, uracil ș.a.m.d.) ; b) Structura tridimensională a ribozomilor și locul de fixare a ARN-m. Un ribozom R este alcătuit din două unități ribonucleoproteidice de dimensiuni de 30 S și 50 S, formîndu-se o unitate de 70 S (S = unități Svedberg).

acțiunea unei gene structurale, iar acestea împreună alcătuiesc un operon. La tipul sălbatic, cantitățile enzimelor produse sînt egale, în medie fiind de 5 molecule de enzime/1 celulă/oră. Mutantele de *E. coli* produc cantități de mii de ori mai mari de astfel de enzime. (Frecvența producerii spontane a mutațiilor este de unu la 10^6 diviziuni celulare, frecvență ce poate fi însă mult mărită prin diferiți agenți fizici sau chimici).

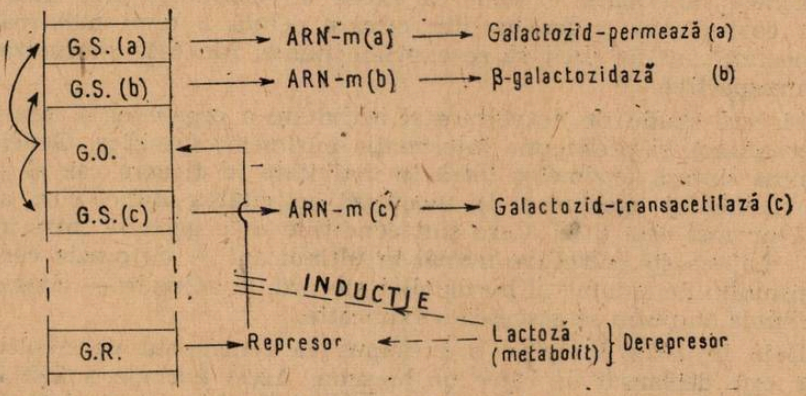


Fig. 4. Mecanismul de reglare genetică a biosintezei galactozidpermeazei (a), β-galactozidazei (b) și galactozid-transacetilazei (c) prin inducție enzimatică. Inductorul în acest caz este chiar substratul, lactoza, care se combină cu represorul produs de gena reglatoare (G. R.). Ca urmare a acestei acțiuni gena operatoare se eliberează din blocaj și la rîndul său activează genele de structură G. S.

Explicația acestui fenomen este că prin mutație, activitatea represoare a G.R. este suprimată, cele trei G.S. producînd necontrolat un exces de enzime (fig. 4).

Inductorul are capacitatea de a stimula biosinteza unei sau mai multor enzime prin inhibarea represorului ipotetic. În acest caz inductorul este un derepresor. Natura represorilor din păcate nu a putut fi încă demonstrată. Se presupune că este vorba de proteine alosterice, a căror moleculă posedă două centre active, unul specific pentru substrat și celălalt, pentru operator. Adăugarea de inductor în mediu (în cazul susmenționat, lactoza) poate duce la formarea unei sau mai multor enzime. Acest fenomen se numește *inducție enzimatică*. Fenomenul invers poartă denumirea de *represia enzimatică*. Trebuie să facem o deosebire între represie și fenomenul „feed-back", care este inhibiția prin produs final. F. Jacob și J. Monod au elaborat ipoteza despre un singur tip de mecanism de control celular al reglajului biosintezei enzimelor, comun atît pentru inducție, cît și pentru represie.

Prima problemă pe care o ridică orice încercare de a trata inducția și represia în termenii unui mecanism de control unic este aceea de a determina dacă cei care stabilesc interacțiunea cea mai directă cu aparatul celular de sinteză a enzimelor sînt inductorii sau represorii. Din aceste două posibilități probabil numai una poate fi reală : a) ori fiecare celulă conține în ea represori preformați care sînt inactivați de către inductori ; b) sau sinteza enzimatică represibilă depinde de induc-

tori intracelulari ce sînt inactivaţi de represori externi. Există dovezi care arată că prima dintre aceste alternative ar fi reală.

Activitatea sau inactivitatea unităţilor eredităţii constituie o bază de discuţie în sprijinul căreia se poate înţelege originea deosebirilor funcţionale dintre celule cu acelaşi genotip. Această problemă ocupă un loc central în studiile asupra diferenţierii şi specializării ţesuturilor la organismele superioare. Trebuie să existe un mecanism prin care majoritatea covîrşitoare a genelor din oricare celulă a unui metazoar sînt „deconectate", astfel încît să se exprime numai funcţiile specializate ale celulei respective.

Fiecare stadiu de dezvoltare şi activitate a organelor şi ţesuturilor vii, corespunde şi presupune intervenţia enzimelor specifice. Genele care determină sinteza enzimelor intră în activitate în fiecare caz al celulelor la momentul oportun şi îşi încetează activitatea atunci cînd această sinteză nu mai este utilă. Care sînt condiţiile ca o genă să intre în activitate ? La această întrebare numai în ultimii ani — cu ocazia cercetării mecanismului de acţiune al hormonilor steroizi, la animale — citogenetica şi biochimia au putut să găsească o explicaţie.

Deja în 1922, K o p e c a presupus că fenomenul de năpîrlire la insecte este declanşat de către un hormon. Acest hormon a fost identificat numai după aproape 40 de ani de către P. K a r l s o n şi C. E. S e k e r i s (6, 13) şi se cunoaşte sub denumirea de ecdizonă (un steroid, derivat al colesterolului). S-a arătat că ecdizona este capabilă să declanşeze în mod selectiv biosinteza *DOPA-decarboxilazei.* (Această enzimă catalizează formarea scleroproteinelor prin transformarea tirozinei în DOPA-amină). Formarea enzimei este precedată de o sinteză abundentă de ARN-m în nucleul celular. Acest fenomen a fost constatat şi în cazul administrării hidrocortizonei la ficatul mamiferelor, urmat apoi de o sinteză considerabilă a piruvatcarboxilazei, fosfoenolpiruvatcarboxilazei, fructozo-1,6-difosfatazei, glucozo-6-fosfatazei, glicogensintetazei, tirozintransaminazei, triptofanpirolazei şi piruvat-glutamat transaminazei, adică a acelor enzime care participă la procesele gluconeogenezei şi la catabolismul proteic. Ca loc de acţiune primară al ecdizonei, precum şi al unor hormoni steroizi se indică aparatul genetic celular, cromozomii, deoarece după administrarea acestor substanţe, imediat apare fenomenul formării de „puffuri" de ADN [1]). Totodată există deja date în literatură care arată că hormonii steroizi marcaţi cu ^{14}C, în cantitate de 8%, se pot fixa de anumite fracţiuni proteice intranucleare găsite în conţinutul cromatinic (6, 8) (fig. 5).

După F. T. K e n n e y şi colab. (7) glicocorticoizii la nivelul ficatului de şobolan, joacă un rol asemănător, ca şi inductorul specific al formării unor enzime bine determinate. Părerea acestor autori este că hormonii reduc capacitatea de formare a represorului sau represorilor de către gena reglatoare, activînd astfel indirect, genele structurale şi operonul. Efectul insulinei prin care se măreşte de 3—4 ori formarea tirozintransaminazei hepatice, se poate explica tot prin blocarea sintezei represorului.

[1]) Fenomen de „umflare" a moleculei de ADN la un nivel dat al helicelui, care se consideră o parte activă sau mai bine activată a moleculei.

Mecanismul de reglare a sintezei enzimelor asigură în mod normal o cantitate potrivită de enzime pentru nevoile metabolice ale celulei. Dereglarea lui este de multe ori deosebit de greu suportată de celule. Investigarea din ce în ce mai profundă a cauzelor și mecanismelor care provoacă diverse boli a reușit să evidențieze, în unele cazuri, ca factor fundamental o dereglare enzimatică. Carența unui singur aminoacid dintre cei esențiali

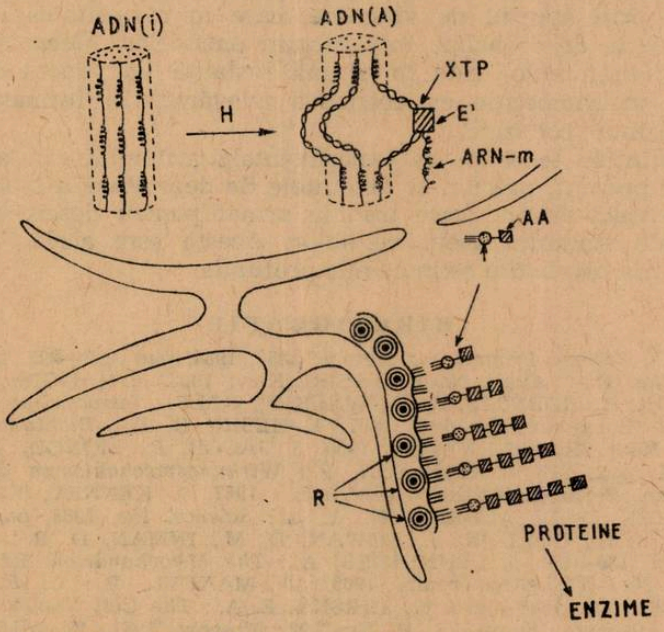


Fig. 5. Mecanismul de acțiune al hormonilor în biosinteza enzimelor (după P. Karlson).
ADN (i) = ADN inactiv sau cu o activitate redusă ;
ADN (A) = ADN activat de către hormon (H). Se formează „pufuri" de ADN, care se consideră părțile active ale lanțului de ADN în formarea ARN-m. În acest proces intervine ARN-polimeraza (E') și substanțele macroergice necesare formării moleculelor de ARN-m (XTP). Biosinteza proteinelor și a moleculelor de enzime respective induse de hormon are loc la nivelul poliribozomilor (R).

antrenează modificări în activitatea diverselor enzime (de exemplu în carența de triptofan scade activitatea xantinoxidazei și succinoxidazei). Sinteza enzimelor poate fi dereglată și prin aport de analogi ai aminoacizilor (etionină, azaserină, metiltriptofan). Etionina inhibă activitatea unor enzime, avînd același efect ca și carența în metionină.

Dereglarea sintezei enzimelor produce fie o blocare a unui lanț metabolic sau a antrenării intermediarilor spre alte căi metabolice, fie acumularea unor intermediari metabolici toxici pentru celule. Pentru ilustrarea cazurilor susmenționate există sute și sute de exemple.

$$A \longrightarrow B \longrightarrow C \begin{matrix} \nearrow D \\ \searrow E \end{matrix}$$

Lipsa activității glucozo-6-fosfatazei face imposibilă obținerea glucozei din glucozo-6-fosfat, determinînd o hipoglicemie marcată. Lipsa fosforilazelor musculare sau hepatice duce la acumularea masivă de glicogen ce nu poate fi degradat. În cazul fenilcetonuriei, blocarea reacției fenilalanină → tirozină duce la metabolizarea fenilalaninei pe calea acidului fenilpiruvic.

Un factor deosebit de important pentru biosinteza enzimelor este reprezentat prin aportul de vitamine, care în majoritatea cazurilor se găsesc în forme de coenzime în structura enzimelor. Mecanismul de acțiune a antivitaminelor este în ultimă instanță un proces de inhibiție specifică, prin competiție cu coenzima adevărată în formarea complexului apoenzimă : coenzimă.

Cunoștințele teoretice și experimentale acumulate în acest domeniu pînă în prezent, precum și tendințele de dezvoltare a biologiei moleculare sugerează drumul care trebuie urmat pentru descifrarea marilor probleme ale studiului vieții celulelor. Acesta este acela al cercetării fenomenelor la nivele din ce în ce mai profunde.

BIBLIOGRAFIE

1. DAJOZ, R. : *Science Progrès. La Nature*, 3350, 1964, pag. 218—225. 2. GULÎI, F. : *Biosintez belka*. Edit. Akad. Nauk. S.S.S.R., Kiev, 1963. 3. HAGGIS, G. H., MICKIE, D., MUIR, R., ROBERTS, K. B., WALKER, P.M.B. : *Introduction to Molecular Biology*. Edit. Longmans, London, 1967. 4. HESIN, R. B. : *Biohimia țitoplasmei*, Edit. Akad. Nauk. S.S.S.R., Moskva, 1960. 5. JACOB, P., MONOD, J. : *J. Molec. Biol.*, 3, 1961, pag. 318. 6. KARLSON, P. : *Wirkungsmechanismen der Hormone*. Edit. Springer. Berlin-Heidelberg-New-York, 1967. 7. KENNEY, F. T., WICKS, M. D., HOLTEN, D. D., ALBRITTON, W. L. : *Science*. 150, 1965, pag. 1189—1191. 8. KING, R. J. B., GORDON, J., COWAN, D. M., INMAN, D. R. : *J. Endocrin.*, 36. 1966, pag. 139—150. 9. LEHNINGER, A. : *The Mitochondrion*. Edit. Benjamin, W. A. Inc. New-York-Amsterdam, 1965. 10. MANDEL, P. : *C. R. Acad. Sci.*, 258, Paris. 1964, pag. 1914—1916. 11. MIRSKY, E. A. : *The Cell Nucleus*. Vth Intern. Congress of Biochem. Symp. II. P. No. 192. Moscow, 1961. 12. MIRSKY, E. A., ALLFREY, V. G., DALY, M. M. : *J. Histochem a. Cytochem.*, 2, 1954, pag. 492—493. 13. PINCUS, G. : *Recent progress in hormone research*. Ed. Acad. Press. New-York-London, 1966. 14. POTTER, V. R., SIEKEVITZ, P., SIMONSON, H. C. : *J. Biol. Chem.*, 205, 1953, pag. 893—908. 15. RAICU, P., BRATOSIN, S. : *Genetica în actualitate*. Edit. științ., București, 1966. 16. SIEKEVITZ, P., PALADE, G. E. : *J. Biophys. a. Biochem. Cytology.*, 2. 1956, pag. 671—690. 17. * * * : *Symposium on Hormonal Control of Protein Biosynthesis. J. of Cellular and Comparative Physiol* 66, 1965, Suppl. 1. 18. WINTERSBERGER, E. : *Hoppe-S. Z.*, 336, 1964, pag. 265—288.

SURSE DE PROTEINE ALE VIITORULUI

Reprezentantul FAO la Simpozionul de la Amsterdam, organizat de către Comisia Internațională a Industriilor Agricole și Alimentare, a prezentat un raport asupra stadiului actual al cercetărilor privind sursele de proteine comestibile. S-a arătat că semințele de soia și de arahide, utilizate curent pentru uleiuri sau ca hrană, pentru animale, pot reprezenta surse de proteine pentru oameni. Se studiază cultivarea unor alge unicelulare care nu necesită decît săruri minerale și CO_2 (ca *Spirala*). Se cultivă de asemenea levuri pe medii ieftine ca melasa sau resturile lemnoase de la fabricarea hîrtiei. În sfîrșit, levurile care se cultivă pe produse petrolifere vor putea fi curînd utilizate pe scară industrială pentru hrana porcilor și a păsărilor. Testarea lor ca aliment pentru oameni a arătat că ele corespund cerințelor în ceea ce privește valoarea nutritivă, lipsa de nocivitate și gustul.

(după „Nature", Londra, 1968, vol. CCXX, nr. 5173, pag. 1174—1175).

ANIMALE NOI ŞI RARE ÎN FAUNA ROMÂNIEI

Dr. docent *PETRU BĂNĂRESCU*, Bucureşti

O specie nouă pentru fauna unei anumite ţări sau regiuni este fie o specie autohtonă, a cărei prezenţă în ţara respectivă nu era consemnată în literatura zoologică, fie o specie recent pătrunsă, prin expansiune naturală sau introdusă, voluntar ori involuntar, de către om. Cînd spunem despre un animal că este „rar" în fauna unei anumite regiuni, înseamnă că specia respectivă trăieşte numai într-o porţiune limitată — eventual în cîteva localităţi izolate, unde poate fi frecventă — fie că este răspîndită în toată sau în cea mai mare parte a regiunii respective. Sînt însă şi unele specii, puţin numeroase, cu un areal redus şi care cuprinde chiar şi puţine exemplare. Există şi specii „aparent rare", în realitate frecvente, dar care din cauza anumitor particularităţi biologice sînt greu de observat sau de colectat, scăpînd astfel atenţiei cercetătorului.

În cele ce urmează ne propunem a semnala pe scurt principalele specii de animale, îndeosebi vertebrate, descrise ca noi, ori constatate relativ recent în fauna ţării, precum şi cele ce pot fi considerate ca „rare" datorită arealului lor limitat sau frecvenţei lor reduse. Grupele de animale vor fi tratate în ordinea inversă a clasificaţiei naturale.

În prezent, în ţara noastră mamiferele sînt mai puţin cunoscute din punct de vedere sistematic şi faunistic decît celelalte clase de vertebrate. Ordinul cel mai bine reprezentat este cel al Chiropterelor sau liliecii. M. Dumitrescu şi colab., 1962 semnalează 27 specii în România, iar în 1968, N. Valenciuc şi I. Ion găsesc încă una *(Plecotus austriacus)*. Dintre cele 28 de specii găsite 10 sînt rare, iar dintre acestea semnalăm pe cele mai rare : *Myotus ikonnikovi*, specie cu areal palearctic, destul de vast, semnalată la noi doar la Sinaia ; *Nyctalus lasiopterus*, cel mai mare, dar şi cel mai rar liliac din Europa, cunoscut în România printr-un singur exemplar prins la Comana ; *Eptesicus solalis*, specie care din 1910 cînd a fost descrisă de mamalogul englez Barret-Hammilton de la Buştenari-Prahova, nu a mai fost regăsită la noi ; ea a fost găsită într-o bună parte a Asiei temperate, pînă în sudul Mongoliei.

În genere, rozătoarele sînt animale foarte frecvente. Totuşi ele numără şi cîteva specii rare, între care două recent descoperite în fauna ţării : *Sicista betulina* (şoarecele montan), din familia şoarecilor-săritori (Dipodidae), descoperit în 1963 în Bucegi şi Ceahlău ; *Cricetulus migratorius*, specie de hîrciog din stepele central-asiatice şi est-europene, găsit în 1965 în estul Moldovei. La noi este rară şi o altă specie de hîrciog — grivanul-cu-coadă-scurtă *(Mesocricetus newtoni)* — răspîndit în Asia Mică, Dobrogea şi nord-estul Bulgariei, destul de asemănătoare cu hamsterul de laborator. Destul de rar şi în regres, datorită extinderii agriculturii este şi orbetele-mare *(Spalax microphthalmus)*, răspîndit la noi numai în Ardeal şi nordul Moldovei.

Dintre mamiferele insectivore, din fauna ţării noastre, prea puţin studiate, cele mai rare sînt chiţcanul-de-cîmp *(Crocidura leucodon)*, răspîndit numai în Ardeal, şi chiţcanul-de-munte *(Sorex alpinus)*, specie alpino-carpatică, găsită pînă în prezent numai lîngă Haţeg. Dintre mustelide două specii stepice sînt rare : dihorul-pătat *(Vormela peregusna)* şi dihorul-de-stepă *(Putorius eversmanni)*, ambele răspîndite la noi numai în Dobrogea. Un carnivor de talie mare, care din cînd în cînd apare iarna la noi, trecînd Dunărea peste gheaţă, este şacalul *(Canis aureus)*.

Dintre mamiferele de interes vînătoresc trei specii au fost colonizate în ţara noastră : cerbul-lopătar *(Dama dama)* şi muflonul sau berbecul-sălbatic din Corsica *(Ovis musimon)* — ambele se menţin în parcurile de vînătoare şi pădurile în care au fost colonizate. Cea de-a treia specie este iepurele de vizuină *(Oryctolagus cuniculus)*, strămoşul iepurelui-de-casă, originar din sud-vestul Europei, animal în plină expansiune naturală în vestul şi chiar centrul continentului. A fost colonizat într-o zonă restrînsă din apropierea Iaşului, de unde nu s-a răspîndit mai departe. Recent a fost semnalat lîngă Carei şi Baia Mare unde probabil a pătruns dinspre Ungaria. Alte două mamifere exotice, colonizate în ţări vecine, au pătruns în ultimele decenii la noi. Primul este bizamul *(Ondatra zibethica)*, rozător acvatic originar din America de Nord, introdus în Europa Centrală pentru blana sa valoroasă. La noi s-a răspîndit în lungul Dunării, Mureşului şi Crişurilor. În urmă cu cîţiva ani era foarte abundent în Banat şi în Deltă, unde producea o serie de pagube ; el s-a rărit mult în ambele regiuni, actualmente fiind mai frecvent în jurul lacurilor din Cîmpia Ardealului. Al doilea este cîinele-enot *(Nyctereutes procyonoides)*, canid de talie mare originar din estul Asiei, colonizat în partea europeană a U.R.S.S. de unde a pătruns şi la noi. Este mai frecvent în Deltă, însă a ajuns şi în Maramureş şi jud. Arad.

Semnalăm faptul îmbucurător că, graţie măsurilor judicioase de protecţie luate de Comisia Monumentelor Naturii şi de organele silvice, principalele specii de mamifere de interes vînătoresc — capra-neagră, cerbul, ursul şi rîsul — îşi menţin efectivul, atingînd chiar pe alocuri efectivul maxim faţă de resursele trofice ale biotopului.

Datorită marilor lor posibilităţi de răspîndire, precum şi migraţiilor, păsările pun probleme deosebite. În fauna fiecărei ţări apar din cînd în cînd oaspeţi ocazionali — exemplare ce se abat de la căile obişnuite de migraţie ale speciei —, iar unii oaspeţi de iarnă apar neregulat (în unii ani în număr mare, într-alţii deloc). Nu ne vom ocupa de aceşti oaspeţi întîmplători în fauna ţării.

În ultimele decenii ornitofauna României s-a îmbogăţit cu o serie de specii mediteraneene, în expansiune spre nord, care în trecut lipseau la noi sau apăreau doar ca exemplare rătăcite. Actualmente ele cuibăresc din ce în ce mai frecvent extinzîndu-şi arealul. Fenomenul este general în Europa şi pare a fi legat de o încălzire treptată a climatului continentului. Un tablou al expansiunii speciilor mediteraneene de păsări în România ne este prezentat de M. T ă l p e a n u (1967), care ne-a furnizat şi date inedite. Cea mai cunoscută din aceste specii este guguştiucul *(Streptopelia decaocto)*, specie de origine indoafricană, pătrunsă la noi din sud-vest. Semnalată în 1933, în Oltenia, după 3 ani o întîlnim în Banat, ca după 5—6 ani să se producă o expansiune rapidă în toată ţara, actualmente găsindu-se în nordul Europei. Astăzi guguştiucul este extrem de frecvent în toată ţara, cuibărind mai ales în oraşe. Specie relativ frecventă este şi inăriţa-verde sau canarul-sălbatec *(Serinus canaria serinus)*, de origine mediteraneeană, dar pătrunsă la noi dinspre vest ; specia a fost semnalată prima dată în 1930 la Sinaia, astăzi cuibărind aproape în toată ţara (evident numai în biotopul corespunzător). Ciocănitoarea-balcanică *(Dendrocopus syriacus balcanicus)*, semnalată în 1933 în Buzău şi-a extins şi ea arealul devenind totodată mai frecventă. Printre speciile recent pătrunse la noi este lăstunul-de-stîncă *(Apus melba)*,

în trecut oaspete întîmplător, observat ca pasăre clocitoare în sudul Dobrogei (1965) și aproape concomitent în sudul Banatului, de unde a ajuns pînă în valea Oltețului și la Cheile Turzii. De asemenea, vrabia-spaniolă *(Passer hispaniolensis)* observată pentru prima dată ca pasăre-clocitoare la noi în Dobrogea (1964) ulterior și în Muntenia. O expansiune spre nord a arealului s-a constatat și la alte păsări, care în trecut cloceau numai în sud : o subspecie de codobatură galbenă *(Motacilla flava feldegg)*, o specie de presură *(Emberiza cirlus)* ș.a.

Recent a fost observat în munții Cibinului cuibăritul unei subspecii meridionale de ciocîrlie-de-munte — *Eremophila alpestris balcanica* (subspecia nordică, *E. a. alpestris*, era mai demult cunoscută la noi ca oaspete de iarnă ocazional) ; nu se știe dacă este vorba de o expansiune recentă sau de un vechi locuitor al țării, semnalat de autorii mai vechi.

Sînt însă și unele specii nordice de păsări care își extind arealul spre sud. Așa de exemplu o specie de sturz — cocoșarul *(Turdus pilaris)* — a fost constatată recent (1966) de D. Munteanu ca pasăre clocitoare în nordul Moldovei.

Printre păsările de munte rare semnalăm cocoșul-de-mesteacăn *(Lyrurus tetrix)* în plin regres în toată Europa, prundărașul-de-munte *(Charadrius morinellus)*, pasăre de tundră care la noi cuibărește numai în munții Cibinului, apoi fluturașul-de-stîncă *(Tichodroma muraria)*.

Modificările biotopurilor, provocate de activitatea omului, au avut efecte negative mai pronunțate asupra păsărilor decît asupra mamiferelor. Grație măsurilor luate de Comisia Monumentelor Naturii, au fost salvați pelicanii ; de asemenea, s-a pus capăt și vînării barbare a egretelor practicată în trecut, astfel încît efectivul egretei mici *(Egretta garzetta)* a revenit la normal, cel al egretei mari *(Casmerodius albus)* fiind în curs de restabilire. Sînt protejate cele două specii de călifar *(Tadorna tadorna* și *T. ferruginea)* și piciorongul *(Himantopus himantopus)* ; a scăzut însă mult efectivul lopătarului *(Platalea leucorodia)*, datorită mai ales desecării bălții Călărași unde cuibărea principala colonie.

Mult mai gravă este situația răpitoarelor mari. Măsurile de combatere a lupilor cu cadavre otrăvite cu stricnină au avut efecte catastrofale asupra acestor păsări, care, datorită unor particularități biologice (prolificitate scăzută, monogamie, teritoriu individual vast și deci densitate redusă) sînt totdeauna rare. Cele două specii de vulturi pleșuvi — sur *(Gups fulvus)* și brun *(Aegypius monachus)*, precum și acvilele *(Aquila chrysaetos, A. heliaca)* s-au redus la cîteva perechi. Ceva mai bine se menține acvila-țipătoare-mică *(A. pomarina)*. Codalbul *(Heliaetus albicilla)* a suferit și el mult, dar a început să-și revină. Vulturul egiptean *(Neophron percnopterus)*, o specie și ea rară, pare a fi suferit mai puțin din cauza cadavrelor otrăvite. Măsurile luate privind oprirea otrăvirii hoiturilor, vor permite desigur refacerea efectivelor acestor păsări.

Fiind prin esență un grup de animale termofile, arealul majorității speciilor de reptile din România se întinde peste o porțiune limitată din sudul țării, chiar și pe acest areal restrîns frecvența multor specii fiind redusă. Un areal limitat au cele două specii de broaște-țestoase de uscat : dobrogeană *(Testudo graeca ibera)*, răspîndită în întreaga Dobroge, afară de Deltă, și bănățeană *(T. hermanni)*, al cărui areal cuprinde clisura

Dunării, valea Cernei şi văile unora din afluenţii ei, precum şi podişul Mehedinţi pînă la Strehaia şi spre Tismana (I. Fuhn şi St. Vancea, 1961). În prezent ambele specii sînt puse sub protecţie, iar crearea unor rezervaţii naturale în Dobrogea şi a viitorului parc naţional de la Porţile de Fier va asigura supravieţuirea lor.

Din cele 8 specii de şopîrle aparţinînd familiei Lacertidae, în întreaga ţară trăiesc numai 4 (evident, numai în biotopurile corespunzătoare) ; celelalte 4 sau un areal limitat. Astfel este şopîrla-de-iarbă *(Lacerta taurica)*, răspîndită din sudul Greciei pînă în Crimeea, iar în ţara noastră în Dobrogea, cîmpia Munteniei, Olteniei şi un colţ din Banat (lîngă Baziaş) ; în acest areal limitat, populaţiile par a fi izolate, iar densitatea lor destul de mare. Ceva mai rară este şopîrla caucaziană şi est-balcanică *L. praticola pontica*, care spre deosebire de precedenta trăieşte în păduri mezofile, în genere într-o densitate redusă ; se întîlneşte în pădurile din silvo-stepa Munteniei, Olteniei, în sudul Banatului şi într-o localitate izolată din Dobrogea. Şi mai rară este *L. trilineata*, un guşter răspîndit din Caucaz şi Siria pînă în vestul Peninsulei Balcanice, iar la noi numai în Dobrogea. Prezenţa speciei în fauna României a fost constatată de I. Fuhn (1956), iar în 1959 forma *L. trilineata dobrogica*, din Dobrogea, a fost descrisă de Fuhn şi Mertens ca subspecie nouă. Guşterul vărgat se aseamănă cu guşterul obişnuit *(L. viridis)*, deosebindu-se de acesta prin colorit : masculii au guşa galbenă, cu laturile albăstrui (la guşterul obişnuit întreaga guşe este intens albastră), iar femelele şi juvenilii au 3—5 dungi longitudinale deschise. Trăind în locuri uscate — viroage, rîpe — şi fiind mai sensibil la modificarea biotopului decît guşterul obişnuit, existenţa guşterului vărgat este periclitată de extinderea agriculturii.

Mai diferită de celelalte lacertide este şopîrla-de-nisip *(Eremias arguta deserti)*, caracterizată printr-un corp turtit dorso-ventral, coloritul cenuşiu cu pete şi dungi albe înconjurate de negru. Provenită din fauna deşerturilor central-asiatice, această şopîrlă trăieşte pe nisipurile din lungul litoralului, din Deltă (Letea, Caraorman), precum şi la Hanul Conachi din sudul Moldovei. Serios ameninţată de dispariţia biotopului prin amenajările turistice, se impune includerea în rezervaţii naturale a unor staţiuni ale acestei specii.

Fig. 1. Ablepharus kitaibeli.

Mica şopîrlă *Ablepharus kitaibeli* (fig. 1), unicul reprezentant în ţara noastră al familiei Scincidelor, este de asemenea o specie rară, trăind numai în cîteva păduri de silvostepă din Dobrogea, sudul Munteniei, Olteniei şi Banatului. Şi această

specie este în regres şi se pune problema ocrotirii ei.

Dintre şerpi, *Eryx jaculus turcicus*, unicul reprezentant în ţara noastră (şi în general din Europa) al familiei Boidae, ce îşi duce viaţa nocturnă pe terenurile nisipoase, este extrem de rar ; la noi s-au semnalat exemplare izolate în trei localităţi din Dobrogea. Tot rari sînt şi doi şerpi de stepă din familia Colubridelor : aşa zisul „balaur" — *Elaphe quatuorlineata sauromates* (fig. 2), cel mai mare şarpe de la noi (atinge 2,5 m), caracterizat prin coloritul galben cu pete negre, care populează stepele Dobrogei şi Moldovei de sud, precum şi *Coluber jugularis caspius*, ce atinge 2 m, de culoare cafenie sau cenuşe, cu cîte o dungă deschisă pe fiecare solz ; în Dobrogea este încă relativ frecvent şi trăieşte şi în sudul Moldovei, Munteniei şi Banatului.

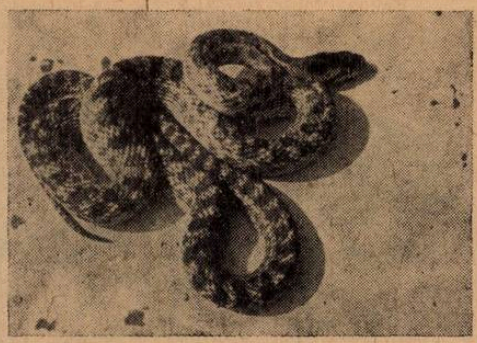


Fig. 2. Elaphe quatuorlineata sauromates („balaur").

O răspîndire limitată şi discontinuă în ţara noastră are şi binecunoscuta viperă cu-corn *(Vipera ammodytes)*, reprezentată prin subspecia nominată în zona muntoasă şi deluroasă a Banatului, Olteniei şi sudului Transilvaniei (ajungînd puţin la nord de Mureş) şi prin subspecia *V. ammodytes montandoni* în Dobrogea. Prima se întîlneşte frecvent, mai ales în sudul Banatului, a doua este mai rară şi se menţine în puţine staţiuni. Şi mai rară este însă vipera-de-stepă *(Vipera ursinii)*, reprezentată la noi prin două subspecii şi care se întîlneşte numai în cîteva staţiuni izolate : la Fînaţele Clujului, în două localităţi de lîngă Iaşi şi în cîteva puncte din Deltă. Ţinînd seama de faptul că ea este cea mai puţin veninoasă dintre vipere, merită pe deplin să fie protejată.

În general, speciile de amfibieni formează, populaţii mai dense decît cele de reptile, fapt la care contribuie şi prolificitatea lor ridicată. Numai trei din speciile din ţara noastră au o răspîndire limitată :

1. tritonul carpatic *(Triturus montandoni)* (fig. 3), specie de munte, caracterizată prin spatele brun-gălbui şi partea ventrală portocalie ; se întîlneşte în Carpaţii Răsăriteni şi munţii Vulcanici, din nordul ţării pînă la Ialomiţa, o colonie izolată trăind în munţii Păpuşa ;

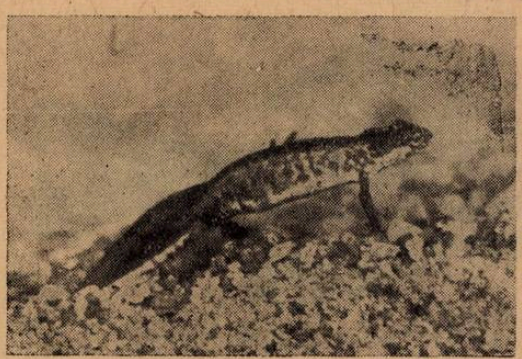


Fig. 3. Triturus montandoni (triton carpatic)

2. broasca-brună-de-mlaştină *(Rana arvalis)*, a cărei prezenţă în România a fost definitiv stabilită abia în 1956, se aseamănă destul de mult cu broasca-brună-de-pădure *(R. dalmatina)*, de care diferă prin piciorul posterior mai scurt şi unele de-

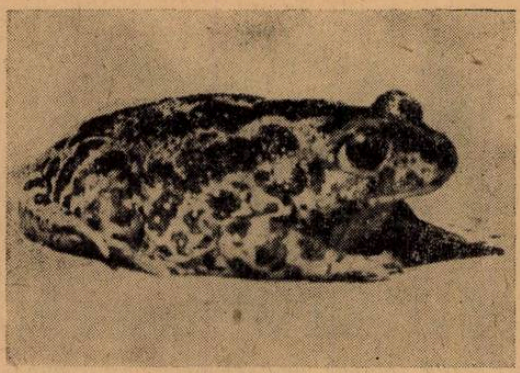


Fig. 4 Pelobates syriacus balcanicus (broasca-de-pămînt-siriacă).

talii de colorit. Este o specie mai degrabă nordică, al cărei areal în ţara noastră cuprinde aproape întreg bazinul Transilvaniei (cu excepţia zonei de sud-vest) şi jumătatea nordică a Crişanei şi Moldovei ; în cadrul acestui areal, specia trăieşte în colonii izolate, dar destul de dense ;

3. broasca-de-pămînt-siriacă *(Pelobates syriacus balcanicus)* (fig. 4), descoperită la noi abia în 1954 de către M. Băcescu se aseamănă mult, la colorit şi dimensiuni, cu broasca-rîioasă-verde (*Bufo viridis)* ; prezenţa unui tubercul metatarsal intern, în formă de lopăţică, arată că este vorba de un pelobatid. Spre deosebire de cele două specii citate anterior, *P. syriacus* este o specie sudică, răspîndită la noi în lungul litoralului şi în lungul Dunării, atît în Dobrogea, cît şi în Muntenia şi Oltenia. Densitatea sa este ceva mai redusă decît cea a celor două specii precedente.

Nici una din aceste trei specii de amfibieni nu este pînă în prezent ameninţată cu dispariţia ; în viitoarele acţiuni de desecare a bălţilor şi mlaştinilor, în care ele se reproduc, va trebui însă să se ţină seama de aceste specii, asigurîndu-li-se menţinerea unor locuri de reproducere.

Un amfibian, aparent rar în România, este broasca-de-pămînt-brună *(Pelobates fuscus)*, frecventă aproape peste tot, la cîmpie şi deal, dar care din cauza moravurilor sale nocturne trece neobservată ; în schimb mormolocii săi, mult mai mari decît ai oricărei alte broaşte de la noi, pot fi uşor observaţi, îndeosebi în bălţile temporare.

Între peştii noştri de apă dulce, în afară de cei de origine marină (guvizi etc.), sînt 8 specii al căror areal nu cuprinde decît o porţiune limitată a ţării. Dintre aceste specii, una singură este cunoscută de mult în fauna ţării ; una a fost descrisă în 1943, iar celelate 6 au fost găsite între anii 1956 şi 1964, fiind deci „specii noi" pentru România.

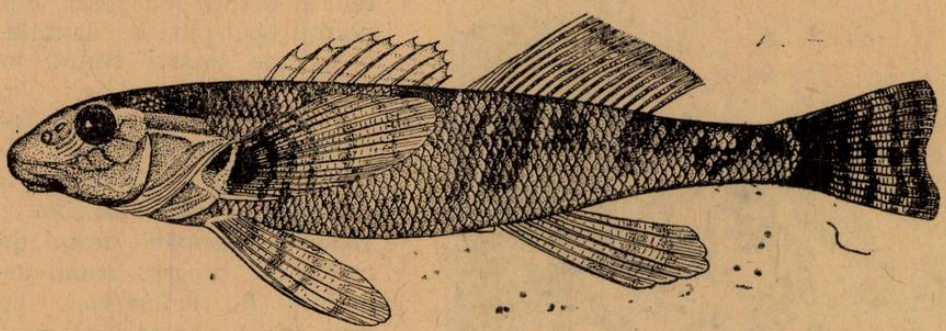


Fig. 5. Romanichthys valsanicola (asprete).

Cel mai remarcabil dintre aceşti peşti este *Romanichthys valsanicola* (aspretele) (fig. 5), gen şi specie endemice în cursul de munte al Argeşului şi afluenţilor săi Vîlsanul şi Rîul Doamnei, pe fiecare din acestea pe o lungime mai mică de 20 km. Chiar în acest areal limitat, specia nu este, mai bine zis nu era frecventă, îndeplinind astfel dubla condiţie de „specie rară" : areal mic şi frecvenţă mică. Descoperit în 1956 de către

Fig. 6. Cobitis romanica (nisiparniţă).

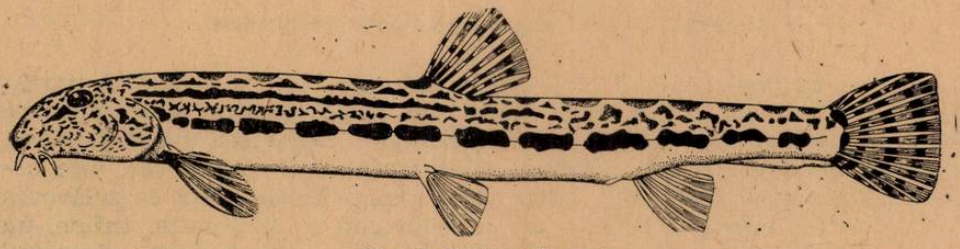


Fig. 7. Cobitis elongata.

N. Stoica în Vîlsan, descris în 1957 de M. Dumitrescu, P. Bănărescu şi N. Stoica aspretele a dispărut în 1965—1966 din cauze nelămurite; dacă în Argeş, putem invoca înrăutăţirea condiţiilor de viaţă în timpul construirii barajului, în Vîlsan, poate şi în Rîul Doamnei, cauza ar fi o uşoară încălzire a apei care a permis urcarea din aval a unei specii concurente, porcuşorul-de-vad *(Gobio uranoscopus).*

Al doilea endemism al ţării este nisiparniţa *(Cobitis romanica)* (fig. 6), o specie de zvîrlugă descrisă de M. Băcescu în 1943, proprie porţiunilor nisipoase ale rîurilor de munte şi deal (coboară puţin şi la cîmpie), al cărei areal cuprinde afluenţii dinspre sud ai Mureşului din judeţul Hunedoara şi bazinul rîurilor Topolniţa, Jiu, Olt (la nord şi sud de Carpaţi), Vedea şi Argeş. Pe acest areal destul de vast, specia este în unele rîuri frecventă, în altele rară ; în ultimul deceniu densitatea sa a scăzut.

Cel mai mare cobitid din apele noastre — *Cobitis elongata* (fig. 7), care atinge 16,5 mm lungime totală, este o specie sudică, care în ţara noastră trăieşte numai în rîul Nera, fiind însă în unele porţiuni nisipoase ale acestuia foarte abundentă. Prezenţa acestui remarcabil element faunistic este unul din motivele pentru care s-a cerut includerea unei bune porţiuni din cursul Nerei într-o rezervaţie naturală. Un alt element deo-

sebit în ihtiofauna ţării este cleanul-dungat *(Leuciscus souffia agassizi)* (fig. 8), care la noi se întîlneşte numai în rîurile de munte din Maramureş — Vişeu, Săpînţa şi probabil Iza. El este mai mic decît cleanul obişnuit (atinge abia 18 cm) şi este caracterizat printr-o dungă lată violacee în lungul flancurilor. O altă specie măruntă de clean, dar care la colorit se aseamănă mai mult cu babuşca, este cernuşca *(L. borysthenicus)*, care

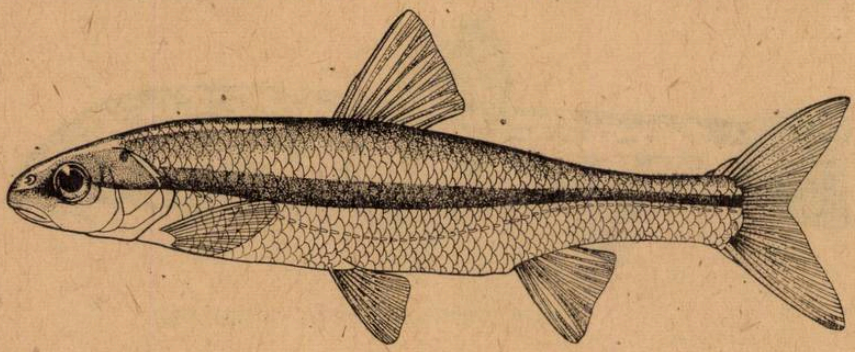


Fig. 8. Leuciscus souffia agassizi (clean-dungat).

la noi se întîlneşte numai în Deltă în anumite bălţi şi canale în număr mare de indivizi. Un element nordic în apele noastre este zglăvoaca răsăriteană *(Cottus poecilopus)* întîlnit numai în rîul Vişeu din Maramureş, apoi în Moldova, Bistriţa, Trotuş şi afluenţii lor în Moldova ; este curioasă lipsa sa în Suceava. Specia duce acelaşi fel de viaţă ca zglăvoaca obişnuită (*C. gobio)* şi este la fel de frecventă ca şi aceasta. Infine, un areal limitat mai au două specii de babuşte din genul *Rutilus* : virezubul *(R. frisii)*, caracterizat prin corpul alungit şi solzii mărunţi, din care s-a găsit un singur exemplar în lacul Razelm, probabil rătăcit dinspre limanul Nistrului, şi *R. pigus virgo*, proprie bazinului Dunării superioare şi mijlocii, ce diferă de babuşca obişnuită prin gura inferioară. Această specie s-a găsit în prezent numai în rîul Tur de lîngă Satu Mare, unde ar putea fi frecventă ; este posibil să mai ajungă şi în alte rîuri de şes din Crişana.

Printre speciile de peşti al căror areal general cuprinde întreaga ţară, dar care au o densitate redusă, trebuie amintite în primul rînd unele specii de mare valoare economică care s-au rărit mult în ultimele decenii — toate speciile de sturioni, îndeosebi viza *(Acipenser nudiventris)*, care aproape a dispărut de la noi şi lostriţa *(Hucho hucho)* în trecut răspîndită în toate rîurile mari de munte, chiar şi în Dunăre la Cazane, dar care a supravieţuit numai în Tisa, Vişeu şi în Bistriţa moldovenească. În aceste rîuri lostriţa nu este prea frecventă, dar măsurile riguroase de protecţie care se iau asigură menţinerea sa, iar lacul de baraj de pe Bistriţa îi oferă bune condiţii de creştere şi hrănire ; crearea în viitorul apropiat şi a altor lacuri de baraj în zona de munte va permite popularea în ele a lostriţei.

Ihtiofauna ţării noastre s-a îmbogăţit cu o serie de specii introduse din alte continente. Unele din acestea — bibanul-soare *(Lepomis gibbosus)*, somnul-american *(Ictalurus melas)*, păstrăvul-curcubeu *(Salmo gairdneri*

irideus) şi fîntînelul *(Salvelinus fontinalis)* au ajuns la noi de mai mult de 3 decenii şi sînt binecunoscute, atît de naturalişti, cît şi de pescari. În ultimul deceniu s-au mai introdus 4 specii de Cyprinide de mare valoare economică originare din China : crapul-de-iarbă *(Ctenopharyngodon idella)*, consumator de vegetaţie submersă, crapul-negru *(Mylopharyngodon piceus)*, consumator de moluşte, crapul-argintiu *(Hypophthalmichthys molitrix)*, consumator de fitoplancton, şi crapul-argintiu-pătat *(H. nobilis)* ce se hrăneşte cu zooplancton [1]). Aceste specii nu au fost încă liberate în ape naturale şi sînt crescute numai în eleşteele de la Cefa în Crişana, Nucet în Muntenia şi Caraorman în Deltă.

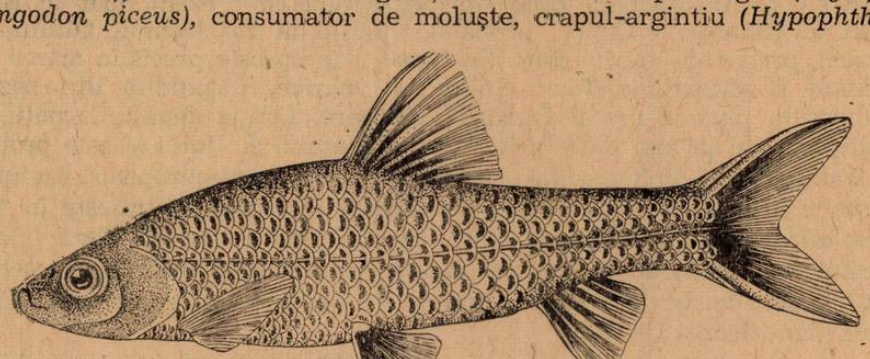


Fig. 9. Pseudorasbora parva (murgoi-bălţat).

Odată cu puietul acestor patru specii a fost adus şi puiet aparţinînd altor specii de Cyprinide din China, dintre care o specie mică — murgoiul-bălţat *(Pseudorasbora parva)* (fig. 9) — s-a reprodus din primul an (1960), răspîndindu-se din eleştee în apele naturale vecine (pîrîul Ilfov lîngă Nucet, canalul Crişurilor). *Pseudorasbora* atinge 106 mm lungime totală ; gura este superioară (spre deosebire de toate celelalte Cyprinide de la noi), înălţimea corpului variabilă, dorsala şi anala scurte ; fiecare solz de pe laturile corpului are o pată întunecată. Naturaliştii şi pescarii au datoria să urmărească răspîndirea mai departe a acestei specii în ţara noastră ; ea îşi va extinde cu siguranţă arealul.

Spaţiul nu ne permite să ne ocupăm de peştii de origine marină din apele noastre dulci [9 specii de guvizi, un ac-de-mare *(Syngnathus nigrolineatus)*, pălămida-de-baltă *(Pungitius platygaster)*, şi trei specii de clupeide] şi cu atît mai puţin de peştii marini. Dintre aceştia, 30 de specii sînt rare sau chiar foarte rare pe litoralul român.

Cea mai primitivă clasă de vertebrate, Cyclosomii, este reprezentată în România prin 4 specii, dintre care 3 semnalate la noi între anii 1960—1968 (deci sînt „specii noi") ; sistematica şi faunistica lor au fost puse la punct abia în recenta fascicolă din „Fauna R. S. România" (1969). Toate aceste 4 specii au un areal limitat în ţară. Cea mai bine cunoscută specie şi singura răpitoare este *Eudontomyzon danfordi*, răspîndită în

[1]) În literatura piscicolă se foloseşte adesea pentru toate aceste specii denumirea „peşti fitofagi". Este o greşală, consumatori de hrană vegetală fiind numai *Ctenopharyngodon* şi *H. molitrix*, iar celelalte două specii tipic zoofage.

cursul de munte al marei majorităţi a rîurilor noastre ce se varsă în Tisa, apoi în Timiş, Cerna, Bistriţa moldovenească şi afluenţii lor. În acest areal specia este frecventă, cel puţin în anumite localităţi. Specia nerăpitoare *E. vladykovi*, descrisă în 1959 din bazinul Dunării pe teritoriul Cehoslovaciei, Austriei şi Iugoslaviei trăieşte la noi numai la nord şi vest de Carpaţi, fiind constatată pînă în prezent doar în Bistra Mărului (Banat) şi Cibin ; probabil trăieşte în tot bazinul Oltului din Ardeal, precum şi în alte rîuri din Banat, dar lipseşte precis în marea majoritate a afluenţilor Tisei. Specia *E. mariae*, răspîndită din bazinul Kubanului pînă în cel al Dunării inferioare, fără a depăşi Carpaţii, s-a întîlnit la noi în mai mulţi afluenţi ai Argeşului şi Jiului şi este probabil să trăiască şi în Moldova. În fine specia vest şi nord-europeană *Lampetra planeri*, care în mod greşit era considerată în trecut că trăieşte în toată ţara, a fost precis identificată la noi abia în 1968 în rîul Moldova. Larvele acestor trei specii de Cyclostomi răpitori se întîlnesc frecvent, în schimb adulţii, care au o viaţă scurtă, extrem de rar, ceea ce a îngreunat foarte mult identificarea speciilor.

Dacă trecem în lumea nevertebratelor, este practic imposibil să menţionăm chiar şi numai o mică parte a speciilor nou semnalate în fauna ţării sau a celor rare. Astfel, dintr-un grup relativ sărac în specii cum sînt Lithobiidele dintre Chilopode s-au găsit în ultimii 10 ani circa 15 specii noi pentru fauna ţării, iar circa 8 specii sînt cantonate, îndeosebi în Banat şi Dobrogea. Dintre Thysanoptere, după publicarea în 1951 a fascicolei din „Fauna R.P.R." s-au mai identificat în ţară circa 15—18 specii ; aproximativ 15 specii sînt, în stadiul actual al cunoştinţelor endemice în cîte o porţiune limitată a ţării. Unica noastră specie de termită — *Reticulitermes lucifugus*, trăieşte numai în cîteva localităţi din sud (Banat, Muntenia), în unele din ele fiind destul de frecventă. Circa 10 specii de Phylopode se cunosc numai din cîteva localităţi apropiate din ţară, 6 din aceste specii fiind endemice. Între moluştele terestre extrem de mare este numărul speciilor cu areal limitat : *Herilla dacica*, endemică în munţii calcaroşi din sudul Banatului, o serie de specii de limacşi din genurile *Arion, Limax, Deroceras* (unele din ele semnalate în ţară ulterior apariţiei volumului respectiv din „Fauna R.P.R.") şi îndeosebi speciile genului *Alopia*, el însuşi endemic în Carpaţi (toate cele 17 specii din ţară au un areal extrem de mic — unele sînt endemice pe cîte o vale sau un munte). Dintre moluştele dulcicole au un areal foarte limitat în ţară *Amphimelania holandri* (rîurile Caraş şi Nera) şi *Melanopsis parreysi* (endemic în lacul termal Petea). Aproape toate aceste moluşte cu areal mic abundă însă în acest areal. Printre speciile rare ca număr de indivizi, amintim coleopterul de talie mare *Procerus gigas*.

Dacă ar fi să tragem o concluzie din această foarte sumară trecere în revistă, este că numărul speciilor cu areal mic, dar abundente sau măcar frecvente în acest areal, depăşeşte numărul speciilor cu densitate mică şi că majoritatea speciilor rare sau nou pătrunse în ţară sînt meridionale, o consecinţă a acestui fapt fiind şi bogăţia faunistică mult mai mare a Banatului şi Dobrogei în comparaţie cu celelalte provincii.

BIBLIOGRAFIE

BĂNĂRESCU, P. : *Pisces — Osteichthyes. Fauna R.P.R.*, vol. XIII, 1964. BĂNĂRESCU, P. : *Cyclostomata şi Chondrichthyes. Fauna R.S.R.*, vol. XII, fasc. 1, 1969. DUMITRESCU, M., TĂNĂSACHI, J., ORGHIDAN, TR. : *Răspîndirea Chiropterelor în R.P.R. Lucr. Inst. Speol.*, vol. I, vol. II, 1963, pag. 509—575. FUHN, I. : *Amphibia, Fauna R.P.R.*, vol. XIV, fasc. 1, 1960, FUHN, I, VANCEA, ST. : *Reptilia. Fauna R.P.R.*, vol. XIV, fasc. 2, 1961. HAMAR, M. : *Din viaţa rozătoarelor*, Edit. ştiinţifică, 1967. TĂLPEANU, M. : *Expansion einiger Vogelarten in Rumanien. Beitr. z. Vogelkunde*, Bd. 12, nr. 5, S. 345—353, 1967.

UN DINOSAUR GIGANT DESCOPERIT ÎN R.S.S. KHIRGHIZĂ

În jurasicul inferior, la sfîrşitul cretacicului, cam cu 100 de milioane de ani în urmă, trăiau dinosaurinii. Veritabili giganţi ei nu aveau totuşi o talie exagerată — aşa cum s-ar crede — ci doar de 2 la 10 m. Numai Sauropodele, cărora le aparţinea şi *Diplodorus*, atingeau lungimi de 20—30 m, inclusiv coada, care era apreciabilă.

Unul din aceste animale a fost exhumat în R.S.S. Khirghizà la 5 km distanţă de localitatea Taş-Kumir. Un grup de specialişti condus de biologul A. K. Pojdestvenski de la Institutul de paleontologie din Moscova, au procedat la degajarea scheletului, săpînd o tranşee lungă de 30 m şi lată de 4 m, în straturi de argilă marnoasă. Scheletul, bine conservat, a permis stabilirea lungimii exacte a animalului — 20 m — cifră care-l plasează printre cele mai lungi exemplare cunoscute pînă azi. Giganticul patruped trăia practic în apa lacurilor sau lagunelor şi se hrănea cu plante sau animale acvatice.

Numărul scheletelor de Sauropode existente azi nu depăşeşte 20. Cel descoperit lîngă Taş-Kumir este primul pe teritoriul U.R.S.S. El va fi reconstituit la Muzeul de paleontologie din Moscova şi va fi foarte preţios pentru studiile specialiştilor.

(după „Science et vie", nr. 612, 1968, pag. 92)

CIRCULAŢIE SANGUINĂ ÎNCRUCIŞATĂ ÎNTRE OM ŞI MAIMUŢĂ

Dr. Cristian Barnard, celebru prin grefele sale de inimă, a reuşit să stabilească o circulaţie sanguină încrucişată între maimuţă şi om.

Prima încercare a fost făcută cu o pacientă în vîrstă de 79 de ani ale cărei celule hepatice degenerau şi nu mai erau capabile să purifice sîngele. Cum încă în 1951 chirurgii sudafricani au remarcat că babuinul poate supravieţui dacă i se înlocuieşte sîngele cu sînge uman, dr. Barnard — presat de starea disperată a bolnavei — a decis realizarea unei circulaţii sanguine cu babuinul. Artera aortă şi vena cavă a pacientei au fost legate la aparatul circulator al animalului. Acesta, în prealabil a fost golit de sîngele său. Vasele i-au fost spălate cu ser fiziologic şi apoi umplute cu sînge uman compatibil cu cel al bolnavei.

Şase ore după această experienţă femeia şi-a recăpătat cunoştinţa şi luciditatea, dar din nefericire 3 zile mai tîrziu ea a decedat.

În ciuda eşecului final această tentativă a fost încurajatoare şi ea a fost repetată cu o altă pacientă a cărei vîrstă era de 29 de ani şi care se găsea în comă de 7 zile. Supusă unei circulaţii încrucişate cu un babuin timp de 6 ore starea sa s-a ameliorat progresiv şi constant pînă la însănătoşire.

Dr. Barnard a declarat după aceasta, optimist ca totdeauna, că el speră că circulaţia încrucişată între om şi babuin va fi utilă nu numai în cazul distrugerii masive a celulelor hepatice, dar de asemenea şi în cazul transplantării acestui organ.

(după „Science et vie", nr. 618, 1969, pag. 86).

EXCURSII BOTANICE ÎN MUNŢII CĂLIMANI

LIVIU M. GUBESCH, prof. Bistriţa

Delimitaţi de firul apelor curgătoare — valea Străjii şi valea Dornei (spre nord), valea Mureşului (spre sud), valea Neagră, pîrîul Călimănel, pîrîul Tomnatec şi valea Bistricioara (spre est) şi Piemontul Călimanilor, care se prelinge pînă în partea estică a oraşului Bistriţa şi a comunelor Cuşma şi Sieu (spre vest), munţii Călimani oferă condiţii bune pentru realizarea excursiilor botanice, atît vara, cît şi toamna, cu durata de una pînă la mai multe zile, după condiţiile climaterice şi suprafaţa montană pe care ne-o propunem s-o studiem (fig. 1).

Toate trasele care pornesc, atît din nordul cît şi din sudul masivului, lungi de 15—18 km, pe firul apelor învolburate ne conduc aproape perpendicular — prin păduri întunecoase, cu exemplare seculare şi impresionante de molizi columnari — spre două lanţuri alpine, ce domină munţii Călimani :

— primul lanţ este alcătuit din vîrfurile Pietrosul — Pietricica — Negoiul — Reţitiş — Bradul Cionl — Vîrful Voivodesei — Izvorul Călimanului şi Căliman Cerbuc (Ciribuc), care formează un adevărat amfiteatru, a cărei caldeiră enormă, cu diametrul de 10 km, are o deschidere spre nord, nord-est, iar pereţii laterali au o altitudine care trece aproape constant peste 2.000 m. Este drenată de frumoasa vale Neagră, care ne conduce pînă în valea Bistriţei Aurii şi staţiunea balneo-climaterică Vatra Dornei. Numele de „Neagra" derivă de la culoarea neagră a pietrelor de andezit de pe fundul văii ;

— lanţul vîrfurilor Zuzurgăul — Bistriciorul şi Struniorul, situat la est de primul, sub forma unor piramide semeţe (fig. 2) şi cu altitudini apropiate de 2.000 m.

În mijlocul amfiteatrului vulcanic, se află Complexul de cabane al minerilor, situat la izvoarele văii Neagra, unde se poate poposi. Dar în aceşti munţi, cele mai reuşite excursii sînt cele organizate în corturi. După datele furnizate de Staţia meterologică „Poiana Stampei" (pentru ultimii 13 ani), reiese că timpul optim pentru realizarea excursiilor botanice este cuprins între ultima jumătate a lunii iulie şi prima jumătate a lunii august, cînd temperatura medie lunară este cea mai ridicată, precipitaţiile scad, umezeala relativă şi nebulozitatea medie totală lunară ating valorile cele mai scăzute, iar flora montană se află în apogeul perioadei sale de fructificare (fig. 3).

Dinspre defileul Mureşului, între Deda şi Topliţa (fig. 3), se pot realiza ascensiuni în munţii Călimani pe următoarele trasee :

1. Deda Bistra — dealul Bistrei — dealul Moldoveanca — vîrful Bistriciorul — vf. Dungetul — vf. Pietrosul ;

2. Centrul comunei Răstoliţa — valea Răstoliţei cu păduri de *Fagus silvatica*, cu o veche linie forestieră şi frumoase cabane şcolare (fig. 4) — valea din Mijloc prin vf. Struniorul, sau vf. Tihului prin valea Tihului, sau valea Bradului cu cabana vînătorească, toate contopindu-se în vf. Pietrosul ;

3. Lunca Bradului, la 1,5 km distanţă de gara C.F.R., în stînga şoselei ce duce spre Topliţa, se află Gura Ilvei, pe a cărei excelent fir curgător — împodobit cu cascade spumegînde — se află unul din cele mai frumoase drumuri forestiere, cu o lungime de 17 km, care duce pînă la cabana silvică, de unde traseul se continuă, prin pîrîul Pietrosul, spre vf. Pietrosul, iar pe izvoarele văii Ilvei spre vf. Negoiul. Tot la vf. Pietrosul se poate ajunge şi pe creastă, prin cel mai scurt traseu, pe dealul Tătarului — cu frumoase coloane andezitice (fig. 6), precum şi

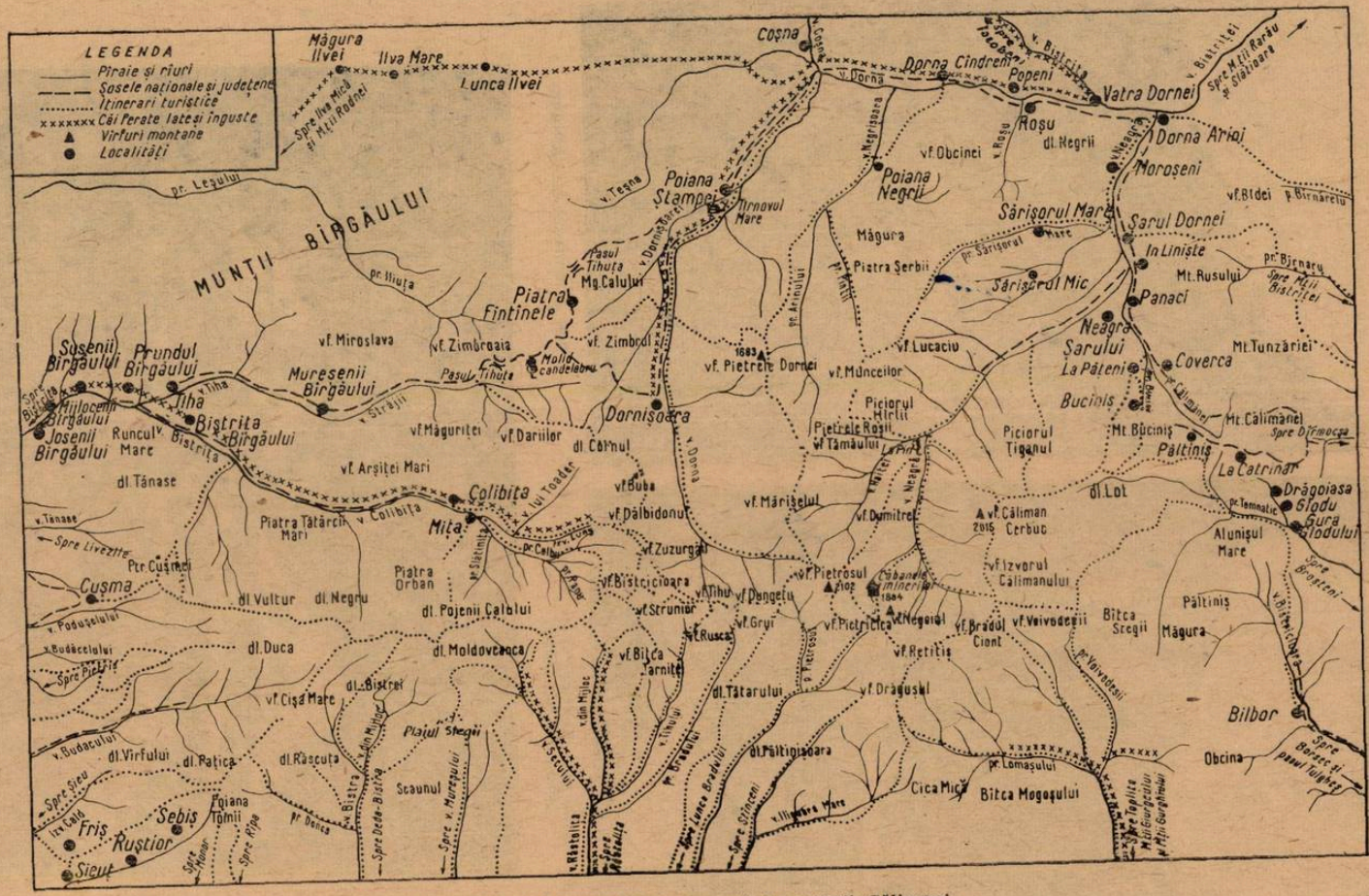


Fig. 1. Itinerarii de excursii în munții Călimani.

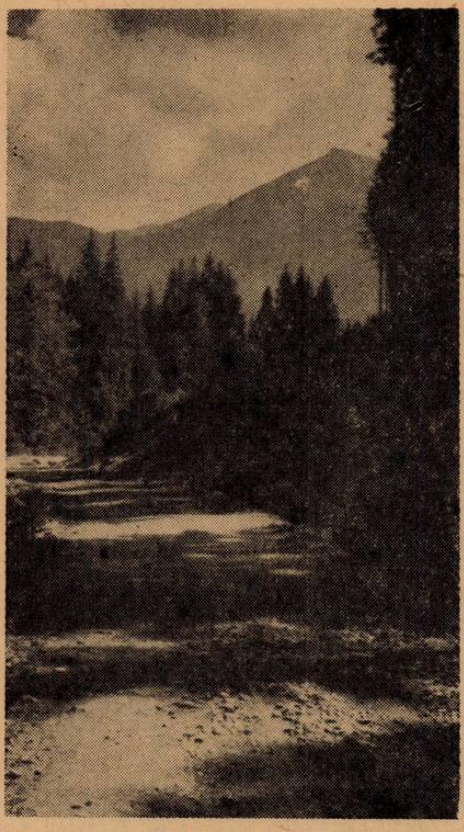


Fig. 2. Struniorul, Bistriciorul şi Zuzurgăul văzuţi de pe Colbu.

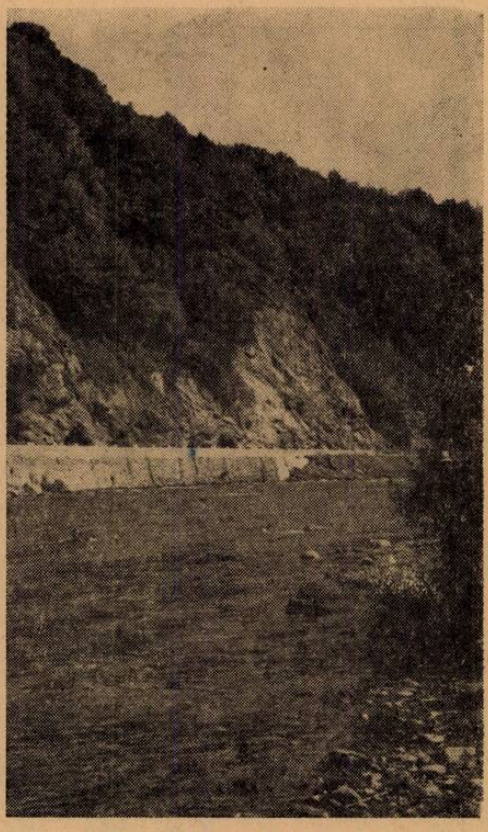


Fig. 3. Mureşul la Răstoliţa.

Fig. 4. Cabane de pe valea Răstoliţei.

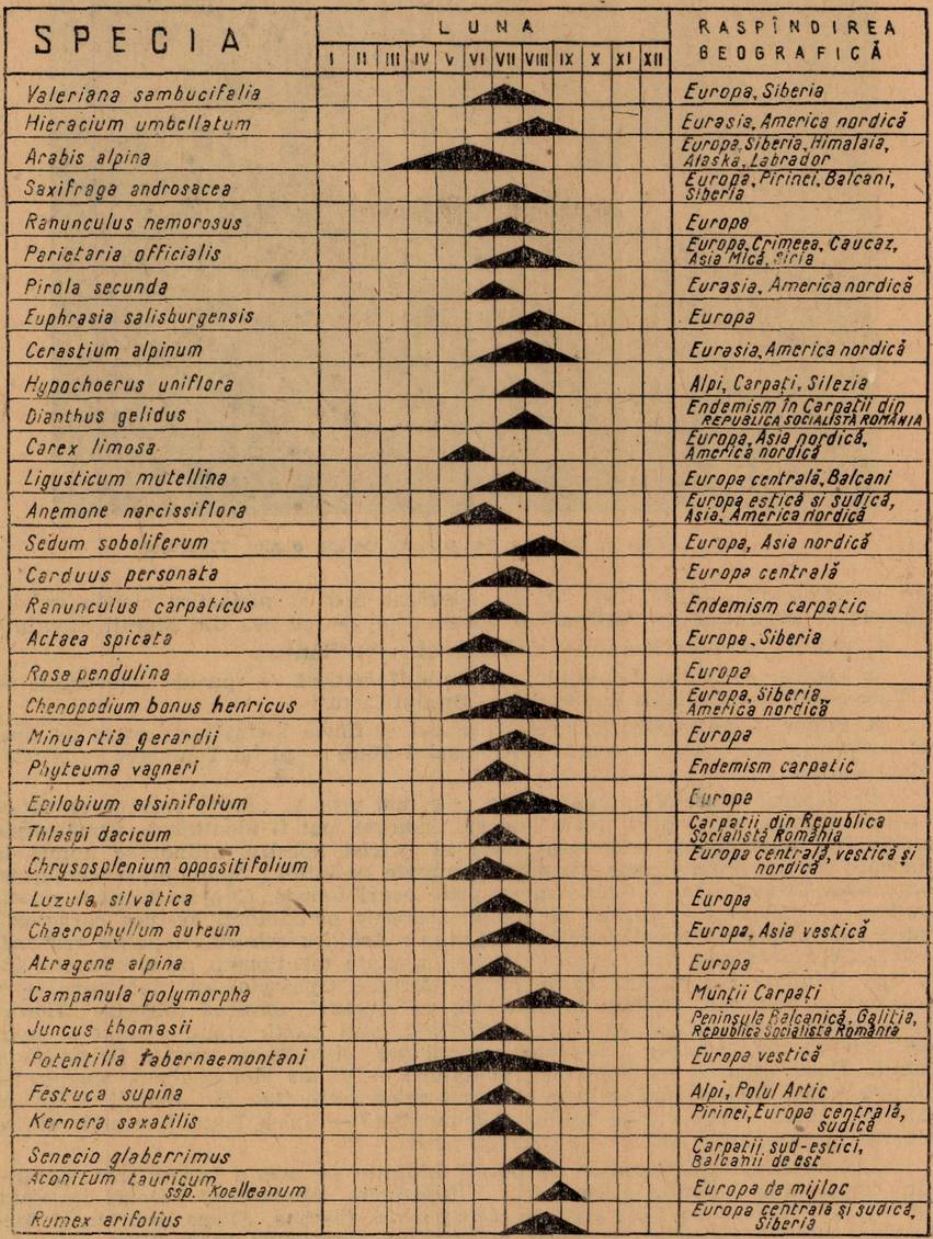


Fig. 5. Tabel sinoptic cu timpul de înflorire a unor specii de plante din Munții Căliman.

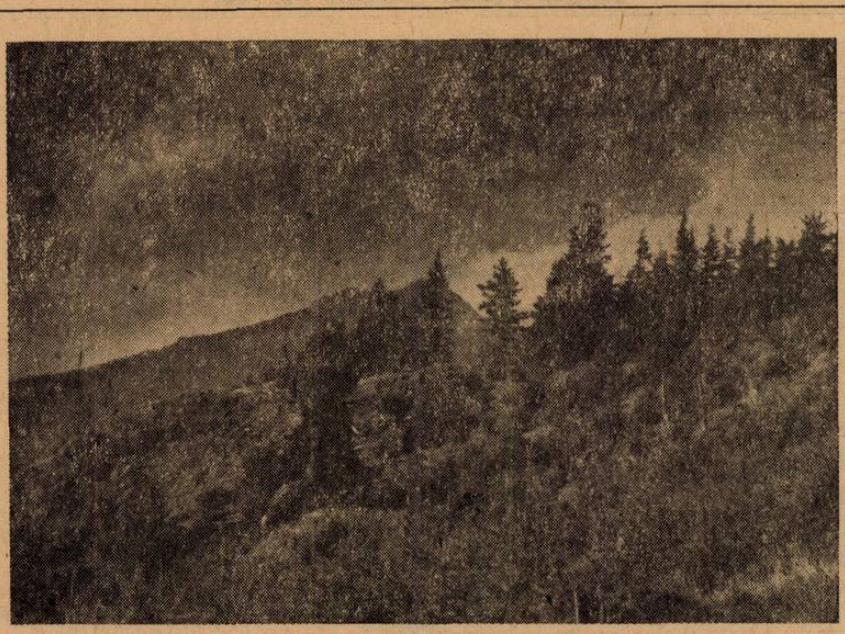


Fig. 6. Coloane de andezit de pe dealul Tătarului.

prin izvoarele văii Haitei (fig. 7), un adevărat nod al plaiurilor ciobănești din Călimani, a căror tradiție pastorală o putem compara cu cea din Munții Sibiului ;

4. Stînceni — valea Jebrac — vf. Drăgușul — vf. Răținș ;

5. Topliţa — valea Lomașului cu linie forestieră — pîrîul Voievodesii — vf. Voievodesii sau izvoarele Lomașului — Bradul Ciont ;

6. Bilbor — valea Bistricioarei cu poieni și fînețe încîntătoare, care ne conduc peste creasta abruptă și scurtă a Alunișului Mare — pîrîul Tomnatec — vf. Călimani Cerbuc.

În defileul Mureșului, una dintre cele mai reci și umede regiuni climatice din țara noastră, cît și pe trasee mai sus indicate, pot fi identificate următoarele specii : *Iris nyaradyana*, endemism local al patriei noastre, aflîndu-se numai la Stînceni ; dintre endemismele carpatice generale amintim : *Symphytum cordatum, Campanula polymorpha, Hesperis nivea* prin locuri umede, *Chrysanthemum rotundifolium* — mai ales în păduri de molid, *Dentaria glandulosa. Festuca carpatica* ; dintre endemismele Carpaților noștri amintim : *Achillea schurii, Hepatica transsilvanica, Centaurea carpatica.* Dintre speciile parazite menționăm pe *Orobanche lutea* (pe leguminoase) și *Euphrasia strieta*, ferigile *Ophioglossum vulgatum* — a cărui protal subteran, trăiește în simbioză cu ciuperci, formînd micorize ; *Botrychium lunaria* are frunza cu două segmente : unul steril, simplu penat și unul fertil, cu sporangi galbeni, *Dryopteris spinulosa, Asplenium viride, Polystichum braunii, Taxus baccata* — monument al naturii —, *Pinus montana* ssp. *mughus* — care pe valea Bistricioarei atinge cea mai mică altitudine din munții Călimani (1330 m), *Alnus viridis*, specie amfiboreală montană — valea Tihului se află printre cele mai joase stațiuni (677 m) din Carpații noștri.

Din multitudinea speciilor ce pot fi întîlnite pe aceste trasee, mai menționăm următoarele : *Dianthus compactus, Hypericum montanum, Veronica spicata, Digitalis grandiflora* cu flori galbene, *Campanula abietina, Silene armeria* și *Melandrium rubrum* cu petale purpurii, atrăgătoare, *Heracleum sphondilium* ssp. *stenophyllum, Carex praecox, Luzula compestris, Doronicum austriacum, Campanula kladniana, Thesium alpinum, Equisetum alpinum* etc.

Dinspre nord, ascensiuni în Călimani se realizează pe traseele clasice :

1. Vatra Dornei — Dorna Arini — Neagra Șarului — valea Neagra — valea Haitei pe Pietrosul, sau în continuare „La Pinu" — Cabana minerilor ;

2. Dorna Cîndreni — valea Negrişoara — Poiana Negrii cu ape minerale — pîrîul Pîntii abrupt, străbate o frumoasă pădure seculară — vf. Lucaciului — vf. Munceilor cu „Apostolii" care sînt nişte coloane andezitice deosebit de impresionante — Pietrele Roşii — vf. Mărişelul — vf. Pietrosul, reprezintă unul dintre cele mai pitoreşti trasee ;

3. Poiana Stampei — Dornişoara — V. Dornei, cu drum forestier, care pătrunde pînă sub vf. Pietrosul. Această vale este mai puţin atrăgătoare din cauza defrişării aproape totale a pădurilor de pe versanţii ei dinspre amonte.

Pe aceste trasee pot fi întîlnite specii de *Potentilla ternata, Homogyne alpina, Hypericum maculatum, Aconitum toxicum, Gentiana praecox,* foarte mult *Vaccinium myrtillus* şi *V. vitis-idaea, Gnaphalium uliginosum, Luzula multiflora, Saxifraga aizoon* var. *typica, Epilobium nutans. Festuca ovina* şi ferigile : *Struthiopteris filicastrum. Athyrium filix-femina, Phyllitis scolopendrium,* specii de *Lycopodium.* Dintre endemisme amintim pe *Dianthus tenuifolius* şi *Viola declinata,* care cresc numai în Carpaţii noştri.

Spre sud şi în apropierea comunei, se află Tinovul Mare de la Poiana Stampei (Căsoi) — monument al naturii (rezervaţie naturală) — cu o suprafaţă de 5 kmp. constituind cel mai tipic tinov oligotrof cu *Pinus silvestris* din nordul ţării. Altitudinea de 910 m, masivele păduroase de molid care îl mărginesc şi îl protejează, aici, au cel mai larg areal estic din Carpaţii Orientali, constituie factori care determină realizarea unui climat particular, asemănător într-o oarecare măsură cu cel din glaciaţiunile cuaternare (temperatura medie relativ scăzută precipitaţii frecvente şi o mare umiditate atmosferică). Astfel s-au putut păstra aici specii unice, ca *Betula warnstorfii* şi muşchiul *Odontoschisma sphagni* (aflat şi în Oaş, Maramureş), numeroasele elemente floristice relictice (exemplu *Sphagnum wulfianum* relict glaciar tipic, care se găseşte şi în mlaştina eutrofă de la Drăgoiasa — lîngă Vatra Dornei — cu cel mai sudic punct de răspîndire din lume), precum şi aspectul de tundră silvestră umedă. Dintre speciile mai rare care cresc în Tinov, menţionăm *Ligularia sibirica f. araneosa* şi planta carnivoră *Drosera rotundifolia.*

Excursii botanice în masivul Călimani plecînd din oraşul Bistriţa, se pot organiza pe traseele :

1. Prundu Bîrgăului — Bistriţa Bîrgăului — Staţiunea climatericăă Colibiţa — Pîrîul Colbu — vf. Dălbidan sau Bitriciorul — Poiana Tihului cu o veche stînă de oi din Lunca (Friş) — Pietrosul (între Bistriţa-Bîrgăului Fabrică şi Dălbidan se află o linie forestieră) ;

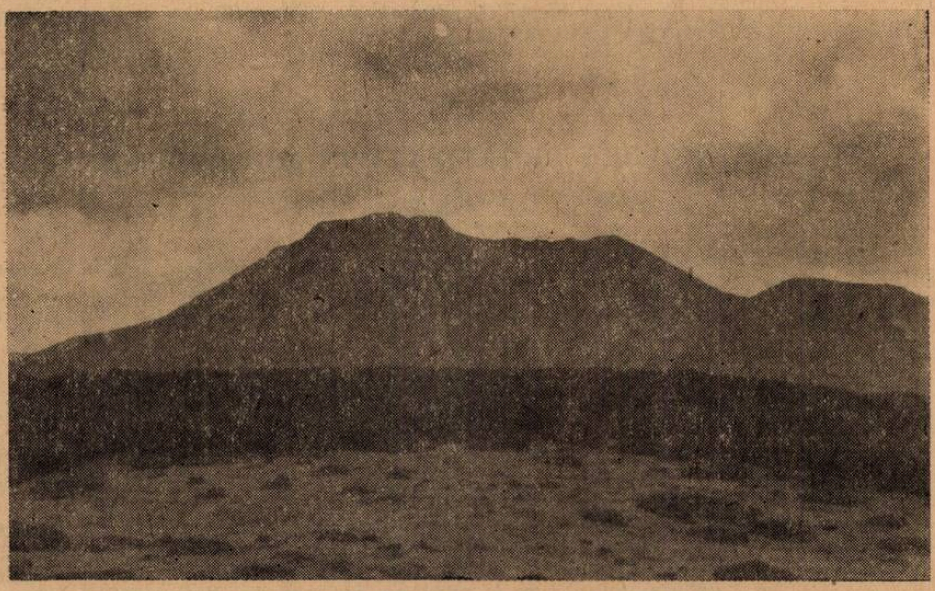


Fig. 7. Pietrosul Călimanilor şi izvoarele văii Haltei.

2. Cuşma — Piatra Cuşmei — dealul Vultur — dealul Moldoveanca — Bistriciorul ;

3. Staţia C.F.R. Şieuţ — Sebiş sau Monor — Poiana Tomii — Cişa Mare — dealul Moldoveanca.

În Piatra Cuşmei, prin pădurile de molid, se află *Linnaea borealis*, endemism local. Proveniența ei în acest loc, s-ar datora fie glaciaţiunilor cuaternare, fie răspîndirii şi pe cale ornitochoră. Mai pot fi întîlnite plantele : *Melampyrum bihariense* — semiparazită —, apoi specii de *Phyteuma orbiculare, Gnaphalium norvegicum, Trisetum fuscum, Luzula luzuloides, Festuca supina, Gentiana asclepiadea, Sedum purpureum, Veronica officinalis, Larix decidua* care pe versantul vestic al vf. Zuzurgăul cresc in amestec cu *Picea excelsa, Abies alba, Acer pseudoplatanus*. Dintre talofite amintim : *Amanita muscaria, Boletus subtomentosus, Usnea longissima* etc.

Cele mai multe specii — cu colorit deosebit de atrăgător — se află pe coama alpină şi subalpină a Călimanilor, în special pe versantul SSE al Pietrosului. Identificăm exemplare de *Artemisia petrosa* (endemism carpatic general), specie tipică pentru Carpaţi, *Dianthus gelidus. Thlaspi dacicum, Thymus pulcherrimus* (specii endemice pentru Carpaţii din România), relictele glaciare *Woodsia ilvensis* de pe Pietricica, răspîndit în Eurasia, America de nord, pînă în Groenlanda, *Carex chordorrhiza* (se găseşte în locurile turboase ale Reţitişului), *Senecio papposus* var. *sulfureus, Rhododendron kotschyi* ca tufe dese, cu frunze coriacee şi flori roze, *Achillea lingulata* (elemente carpato-balcanice dacice), planta semiparazită *Euphrasia minima*. Printre pîlcurile de jneapăn şi grohotişuri, la adăpostul stîncăriilor, întîlnim speciile : *Viola bilflora, Gentiana punctata, Antennaria dioica, Ligusticum mutellina, Senecio carniolicus, Lycopodium alpinum, Achillea sudetica etc.* Din vf. Reţitiş, traseul se îndreaptă brusc către VNV pînă în vf. Voivodesii. Aici întîlnim speciile *Phleum alpinum* ssp. *commutatum, Cerastium alpinum* (cu flori albe), *Doronicum styriacum, Sedum roseum* (cu pîlcuri roşcate), *Juncus trifidus, Lonicera cerulea* (printre stînci) şi frecvent speciile de *Cladonia rangiferina, Cetraria islandica*. La vest de vf. Voivodesii, traseul se îndreaptă spre nord, pînă pe Călimani Cerbuc, de unde potecile coboară spre Neagra Şarului sau pîrîul Tomnatecului. Aici se găsesc specii de : *Saxifraga adscendens, Cardaminopsis arenosa, Prenanthes purpurea, Senecio fuchsii, Campanula alpina*, orhidea *Gymnadenia conopea* (cu flori frumos mirositoare şi culoare roşie violetă), *Potentilla aurea* (galbenă-aurie), *Festuca sulcata* var. *saxatilis*, foarte mult *Hieracium alpinum, Petasites albus, Adenostyles alliarice, Pulsatilla alba, Aconitum callibotryon, Cystopteris fragilis*.

Munţii Călimani, prin frumuseţea peisagistică, prin bogăţia speciilor de plante, cît şi prin structura geologică deosebită vulcanică, reprezintă un colţ al naturii patriei noastre de mare interes biologic.

EXCURSIE ŞCOLARĂ ORGANIZATĂ ÎN MUNŢII RETEZAT

MIRCEA FIZITEA, prof., Periam

În cele ce urmează prezentăm unele aspecte din care rezultă modul în care a contribuit excursia organizată, cu un grup de elevi de la liceul Periam, judeţul Timiş, în m-ţii Retezat, la îmbogăţirea fondului general de cunoştinţe acumulat de elevi în şcoală.

Printre principalele obiective propuse în cadrul acestei excursii se înscrie dezvoltarea sentimentului de adîncă admiraţie faţă de frumuseţile naturale ale patriei noastre, observarea atentă a vieţuitoarelor în strînsă corelaţie cu multitudinea raporturilor stabilite cu mediul lor de viaţă, dezvoltarea concepţiilor unitare, realiste şi ştiinţifice, formarea deprinderilor de ocrotire a plantelor şi animalelor rare, declarate monumente ale naturii, precum şi colectarea materialului floristic şi faunistic pentru înzestrarea laboratorului de biologie.

Retezatul cîştigă, în fiecare an, un număr tot mai mare de admiratori. Oricine a auzit vreodată vorbindu-se despre această impresionantă frumuseţe naturală a lanţului Carpaţilor Meridionali, cu siguranţă că n-a stat prea mult pe gînduri înainte de a lua hotărîrea fericită de a cutreiera, în lung şi-n lat, potecile întortochiate ale impunătorului masiv. Forţele care atrag grupuri tot mai numeroase de

turiști izvorăsc din frumusețile nepieritoare pe care le păstrează cu atîta pietate, acei mîndri codri seculari, ce acoperă această cetate eternă, mereu vie și înălțătoare.

Din cele cîteva posibiltăți cunoscute pentru pătrunderea în masivul Retezat, a fost ales un itinerar care să ne facă să intrăm dinspre nord, pornindu-se de la Ohaba-de-sub-Piatră, stație de cale ferată pe ruta Petroșeni-Simeria, urcîndu-ne apoi pe valea Nucșoarei, pînă la pitoreasca cabană Pietrele, aflată la altitudinea 1.480 m. Am ajuns aci odată cu lăsarea răcorii caracteristice nopților din munți, apoi ne-am întors pe la cabana Buta (1.580 m) și Cîmpul lui Neag (850 m), pe ruta Lupeni-Petroșeni-Arad.

Asaltul marilor înălțimi l-am început de la cabana Pietrele. Încă din prima etapă a excursiei, la capătul unui adevărat marș de încercare, executat în susul văii Stînișoara, am fost cuprinși cu toții de emoția întîlnirii cu înălțimile legendarului Retezat (2.485 m), nu însă înainte de a traversa șesul turbos din apropierea lacului Stînișoara și a străbate o adevărată mare a grohotișurilor, ca apoi să urcăm treptele mari de piatră, nefixate încă de vegetație, parcă anume clădite de către niște uriași.

Parcurgerea cu mult interes și a celorlalte itinerarii a declanșat în inimile noastre un adevărat „ropot de aplauze" smulse din adînca admirație față de impresionantele stînci, ce formează semețele vîrfuri.

De-a lungul diferitelor ascensiuni, urmînd marcajele potecilor : triunghi albastru pentru vf. Retezat, roșu pentru lacul Galeș, bandă albastră pentru lacul Bucura și roșie pentru Colții Pelegii etc. ; lăsînd în urmă pădurea de molid (*Picea excelsa* Lam.), fragi (*Fragaria vesca* L.), pojarniță (*Hypericum perforatum* L.), am observat cum, la o înălțime de peste 1700 m, în locurile cele mai însorite, se răspîndesc, într-o țesătură armonios concepută, pîlcurile nu prea înalte de jnepeniș (*Pinus montana* Mill.) (fig. 1). Deasupra lor atenția ne-a fost reținută de coroana cilindrică a exemplarelor izolate de zîmbrii (*Pinus cembra* L.), monument al naturii. În părțile versanților cu mai multă umbră se întind tufele pitice de afin (*Vaccinium myrtillus* L.). Pe platourile înalte ne-au atras atenția tufele sempervirescente ale smirdarului (*Rhododendron kotschyi* Simk.) cu florile sale roz-liliachii.

În afară de această vegetație lemnoasă, în cadrul limitelor etajului alpin infe-

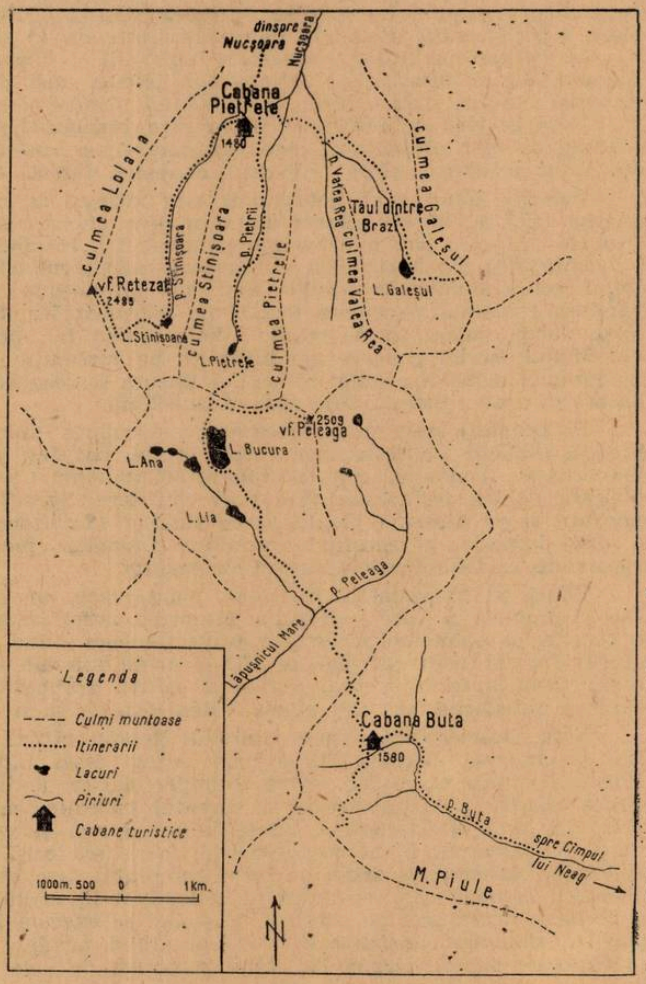


Fig. 1. Itinerarii de excursii în munții Retezat.

rior, între 1200 m — 2 000 m altitudine, am întîlnit în apropierea pîraielor şi plante ierboase, reprezentate prin : piciorul cocoşului (*Ranunculus platanifolius* L.), angelica (*Angelica archangelica* (L.) Hoffm.), măcriş de munte (*Rumex alpinus* L.).

Este cu adevărat captivant să ai prilejul a constata limitele de răspîndire a diferitelor specii de plante şi să încerci o explicaţie a celor observate.

Pe măsură ce poteciile ne purtau rînd pe rînd de-a lungul diferitelor etaje ale zonei alpine, parcă prin tot mai frumoase locuri şi tot mai sus, cunoştinţele referitoare la modul în care climatul alpin îşi lasă amprenta asupra „stepei reci" devin tot mai complete.

Unele plante au suferit anumite adaptări. Astfel, azalea tirîtoare (*Loiseleuria procumbens* L.) ajungînd la înălţimea platourilor superioare se ridică, în bătaia vînturilor aspre, doar cu cîţiva centimetri deasupra ierburilor.

Pajiştea alpină superioară, aflată la peste 2.000 m alt., este alcătuită din formaţii tipice alpine în care predomină gramineele şi ciperaceele scunde, xerofile şi acidofile, formînd în majoritate ţelini de tipul pajiştilor îmbătrînite, întrerupte de locuri dezvelite prin eroziune.

Dintre aceste graminee caracteristice amintim următoarele : ţăpoşica (*Nardus stricta* L.), firuţa şopîrlelor (*Poa alpina* L.), păruşca (*Festuca supina* Schur.), iarba vîntului (*Agrostis rupestris* All.) care dă pajiştii un aspect verde-cenuşiu, iar dintre ciperacee, mai frecvent se întîlneşte coarna (*Carex curvula* All.), care formează o pajiştе rară şi scundă, ce nu depăşeşte 10—15 cm înălţime.

În pofida condiţiilor climaterice improprii şi vitregiei substratului pietros al grohotişurilor şi stîncăriilor, acolo găsim pîlcuri mici de licheni reprezentanţi ai vegetaţiei iniţiale, strîns alipiţi de substratul primar al solului în formare.

Ceea ce farmecă însă privirile noastre, răsplătind parcă anume efortul depus în atingerea marilor înălţimi, este multitudinea şi varietatea speciilor de plante a căror flori policrome oferă priveliştei o nuanţă feerică de basm.

Peisajul pitoresc al Retezatului este întregit de minunatele flori, presărate cu atîta migală ; dintre acestea amintim doar cîteva : ghinţura galbenă (*Gentiana lutea* L.), ghinţura pătată (*Gentiana punctata* L.), răspîndite mai frecvent în rezervaţia ştiinţifică din apropierea vf. Retezat, mărţişorul (*Geum montanum* L.), degetărelul pitic (*Soldanella pusilla* Baumg.), nu-mă-uita (*Myosotis alpestris* F. W. Schmidt), romaniţa de munte (*Anthemis carpatica* W. et K.), clopoţei (*Campanula alpina* Jacq.), micşunea de munte (*Viola alpina* L.), brînduşa de munte (*Crocus heuffelianus* Herb.) pe care am întîlnit-o pe versantul sudic al Custurei Bucurei, din apropierea malului drept al lacului Bucura şi deoparte şi de alta a potecii care coboară prin şaua Plaiului Mic, spre cabana Buta.

Pe prăpăstioasele stînci calcuroase ale culmei Piulei (2.080 m), temerarilor li se oferă tablouri impresionante ; acolo creşte, izvorînd parcă din pereţii stîncilor, albumiţa sau floarea de coiţ (*Leontopodium alpinum* Cass.) — plantă atît de mult admirată pentru frumoasele sale flori catifelate. Specificul acestor privelişti este îmbogăţit şi de prezenţa plantei iarba surzilor (*Saxifraga aizoon* Jacq.), precum şi de albul imaculat al garofiţelor uniflore (*Dianthus spiculifolius* Schur.) care pun în libertate, cu atîta dărnicie, suavul lor parfum.

Odată cu prezentarea diferitelor plante rare, am subliniat importanţa ştiinţifică şi practică pe care o prezintă, urmărind astfel antrenarea elevilor în acţiunea de ocrotire a plantelor aflate sub protecţia legii, fiind declarate monumente ale naturii. Tot sub ocrotirea legii se află şi unele animale, dintre care amintim capra neagră (*Rupicapra rupicapra*) ale cărei salturi graţioase le-am urmărit cu multă emoţie şi satisfacţie, atît pe culmea Valea Rea, cît şi în căldarea Bucurei.

Nota caracteristică a peisajului din Retezat cîştigă în originalitate, atît prin văile şi circurile glaciare, cît şi prin bogata reţea hidrografică care împînzeşte văile sale. Apele curgătoare oferă exemple clasice de îmbinare a caracterelor ce asigură adaptarea vieţuitoarelor la curentul puternic ; astfel, larvele bentonice de *Perla*, din ordinul Plecoptere, aflate în apele reci şi repezi, bine oxigenate, sub pietre, avînd corpul turtit dorso-ventral, fac parcă corp comun cu faţa inferioară a pietrelor, salvîndu-se astfel de forţa curentului care le-ar putea deplasa la vale. Amprenta caracteristică mediului se reflectă şi în modul curios prin care larvele de *Perla* se deplasează pe substrat. Mişcarea se execută în aşa fel încît să asigure opunerea minimei rezistenţe în faţa curentului nemilos al apei care le-ar putea îndepărta de suport. Hrana lor, fiind asigurată de alge verzi, infuzori şi rotiferi, le permite vieţuirea cu toate restricţiile impuse de specificul ambianţei oferite de apa pîrîiaşelor repezi curgătoare.

În măreția ansamblului peisagistic al masivului Retezat se încadrează organic impresionantele sale lacuri glaciare, care cîștigă admirația unanimă, atît prin poziția, suprafața și adîncimea lor, cît și prin culorile nuanțate în verde-albăstrui, pe care ni le dezvăluie cu atîta generozitate.

Pe lîngă lacurile de tip oligotrof, întîlnite de-a lungul itinerariilor parcurse, ne-a reținut atenția și Tăul dintre Brazi (fig. 3), lac de tip distrof, sărac în substanțe nutritive, la care am ajuns după aproximativ o oră și un sfert de mers de la cabana Pietrele, printr-o ușoară abatere spre dreapta de la marcajul triunghi roșu pe fond alb, care duce spre lacul Galeș.

În această abatere, folosind drept marcaj mormîile ciobănești — niște grămăjoare de piatră — după 15 minute de mers am ajuns la marginea Tăului ce-și merită pe deplin numele simbolic pe care-l poartă „Tăul dintre Brazi" — de formă aproape circulară, așezat în mijlocul unei păduri de brad roșu. În jurul lacului se află un bogat brîu de jnepeniș care ornamentează cadrul pitorescului lac. Întregul peisaj se oglindește în apa ușor gălbuie și limpezită a liniștitului lac. De pe trunchiurile culcate ale molizilor aflați la marginea lacului, se pot observa vietățile ce mișună în masa acestui lac.

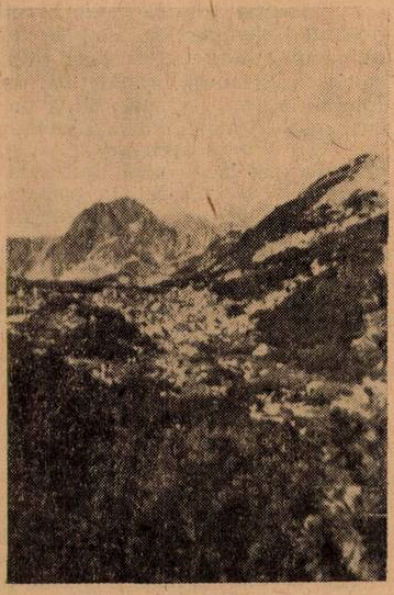


Fig. 2, În drum spre vîrful Retezat

La marginea lacului, mormolocii de broască (*Rana temporaria*) se mișcă sprinteni în apa nu prea rece, în apropierea ierburilor și a trunchiurilor de molizi din apă. Tot aici se întîlnește și tritonul mic de munte sau salamîzdra de munte (*Triturus alpestris*), la care creasta dorsală a masculului învești mîntat de nuntă devine vărgată cu benzi negre-gălbui, rămînînd însă joasă și nedințată.

Fig. 3. Tăul dintre Brazi.

Atenţia noastră poate fi reţinută şi de micii gîndaci negri — *Hydrophilus* din ordinul Coleopterelor, care se ridică la suprafaţa apei din nevoia de a-şi procura oxigenul atmosferic necesar respiraţiei, dar la cea mai uşoară atingere a apei se salvează executînd rapide scufundări în depunerile de substanţe humifiate de pe fundul lacului, ca apoi, după un interval destul de scurt, să se ridice din nou la suprafaţă. Aceşti gîndaci fitofagi rămîn legaţi toată viaţa de mediul acvatic.

La numai aproape doi metri de la marginea Tăului, privirile noastre se îndreaptă spre locul mlăştinos unde creşte bumbăcariţa (*Eriophorum angustifolium* L.), plantă al cărei aspect, în perioada fructificării, creează impresia unor fulgi de zăpadă proaspeţi şi mari, încadraţi cu multă originalitate în peisajul estival al prea frumosului lac.

Sfîrşitul acestei excursii ne-a adus un însemnat bilanţ instructiv educativ, reprezentat prin interesul deosebit cu care elevii au participat la adunarea, identificarea şi conservarea diferitelor plante şi animale întîlnite prin locurile cutreierate, precum şi prin valoroasele cunoştinţe ce şi le-au acumulat referitoare la studiul relaţiilor complexe dintre vieţuitoare şi mediu, la care se adaugă impresiile de neuitat pe care şi le-au format elevii despre acest colţ minunat al patriei noastre.

De asemenea, excursia a prezentat importanţă şi pentru materialul floristic şi faunistic recoltat şi apoi ierborizat sau conservat — reprezentat de plantele specifice diferitelor zone alpine : afin, smirdar, jepi, ienupăr, genţiane, degetărel, clopoţei, brînduşa de munte, ţăpoşica, garofiţa, bumbăcariţa ş.a., precum şi Lepidoptere, Coleoptere, larve de Plecoptere, salamîzdre de munte ş.a. —, care îşi aduce aportul în mod substanţial, la buna desfăşurare a orelor de ştiinţe biologice.

Prezentarea sumară a acestor cîteva date, îşi propune să contribuie şi la cîştigarea unui număr tot mai mare de admiratori ai acestui adevărat laborator viu, care-şi aşteaptă oaspeţii, în fiecare an, cu multă ospitalitate, spre a le dezvălui, frumuseţile sale nebănuite.

BIBLIOGRAFIE

Antonescu, C. S. : *Biologia apelor*. Ed. II, Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1967. Călinescu, R. : *Curs de geografia animalelor*. Litografia învăţămîntului, Bucureşti, 1956. Chiriac, E., Udrescu, M. : *Ghidul naturalistului în lumea apelor dulci*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1965. Morariu, I. : *Botanică generală şi sistematică*. Edit. agro-silvică, Bucureşti, 1965. Niculescu, G. : *Retezatul*. Edit. U.C.F.S., 1963. Paucă, A. : *Curs de geobotanică*. Edit. didactică şi pedogogică, 1963. Prodan, I. şi Buia, Al.: *Flora mică ilustrată a României*, Ed. V, Edit. agro-silvică, Bucureşti, 1966. Simionescu, I. : *Flora României*. Ed. a III-a, Edit. tineretului, 1961. Todor, I. : *Mic atlas de plante*. Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1968.

NOTE

SĂ PROTEJĂM NATURA PATRIEI NOASTRE

„Din natură, în orice direcție ai privi, izvorăsc lucruri infinite"

J. W. GOETHE

Natura înseamnă un imens izvor de resurse pentru viața materială și spirituală a omului și în același timp este și un splendid laborator viu, strict necesar vieții.

Omul descoperă în mijlocul naturii la fiecare pas inedite frumuseți. După terminarea muncii de toate zilele, în limita posibilităților sale se refugiază în mijlocul naturii, pentru reculegere, liniște și reconfortare. În ultima vreme constatăm creșterea puterii magnetice pe care natura o exercită asupra citadinilor.

În condițiile tehnicii moderne și datorită nevoilor sale spirituale, omul simte nevoia impetuoasă de a fi prezent un timp cît mai îndelungat în mijlocul naturii. Activitatea omului a modificat neîntrerupt aspectul naturii primitive și echilibrul ei natural. Acum în lumea modernă se vede clar, că unele din acțiunile omului au un caracter distructiv. Chiar și tehnica modernă și fluxul turistic masiv pot avea un cuvînt hotărîtor în protejarea sau distrugerea unor comori naturale, fără egal.

Unele rapoarte alarmante ale comisiilor specializate în ocrotirea naturii arată de pe acum că, *„natura intactă, cu bogăția și frumusețea faunei și florei sălbatice, aproape nu mai există în Europa"*.

Odată cu apariția marilor aglomerări urbano-industriale au apărut și probleme grave, uneori de nerezolvat : vicierea atmosferei, poluarea apelor etc.

Odată cu forța activității omului a crescut și

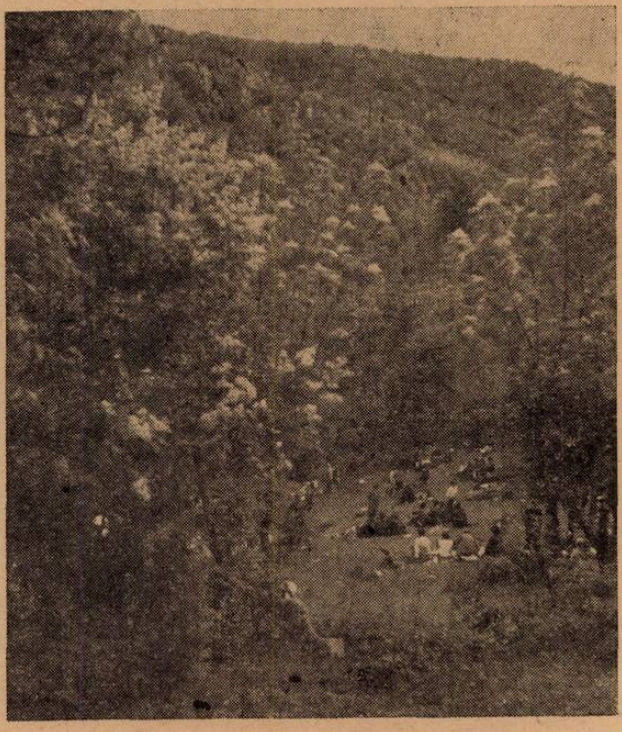


Fig. 1. Pădurea de liliac Ponoare, jud. Mehedinți (foto ing. Vasile Vanță).

Fig. 2. Bradul de la Tihuța — monument al naturii, jud. Cluj (foto dr. Mircea Bichiceanu).

responsabilitatea acestuia în ceea ce privește protecția și conservarea naturii. De aceia, astăzi, este firesc să asistăm la trecerea ocrotirii naturii din sfera unor persoane pasionate, în sfera preocupărilor naționale ale fiecărui stat civilizat ; unele țări au organizate institute centrale și chiar departamente ministeriale pentru conservarea naturii, asociații pentru protecția naturii, protecția păsărilor, protecția balenelor etc.

Deci în afară de faptul că ocrotirea naturii este o chestiune de estetică și generozitate, a devenit o chestiune importantă de supraviețuire a omului.

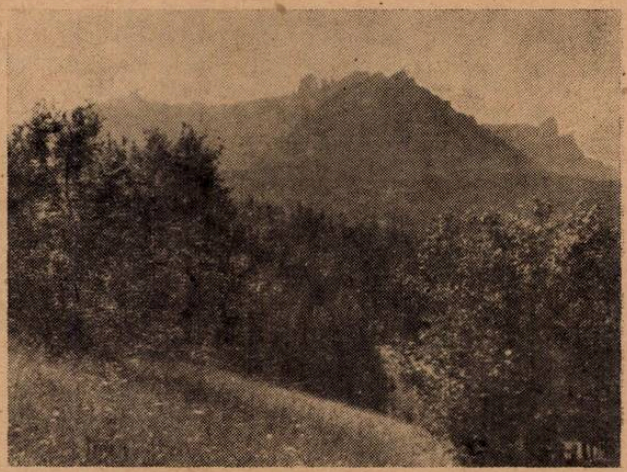


Fig. 3. Ceahlăul văzut dinspre cabana Durău.

În ultimul deceniu Organizația Națiunilor Unite a creiat organisme speciale care să asigure protecția și conservarea naturii : F.A.O. (Organizație pentru alimentație și agricultură) — la care România a aderat ; U.I.C.N. (Uniunea Internațională pentru conservarea naturii și a resurselor sale) — a cărei membră este și țara noastră ; Comitetul Internațional pentru ocrotirea păsărilor, la care s-a afiliat și România ; Comisia Internațională a Parcurilor Naționale, la care s-a afiliat și România.

Condițiile pedoclimatice oferă patriei noastre un variat relief, îmbrăcat armonios cu o bogată vegetație, de la mănoase cîmpii, la falnice păduri montane, de la întinsul Mării Negre, la lacuri, bălți și ape curgătoare, la lacuri glaciale și cascade.

Variate și numeroase specii de plante și animale alcătuiesc patrimoniul nostru natural. Cu multă generozitate, natura a dăruit și subsolului nostru alese bogății, de la minerale prețioase la fenomene carstice, adevărate muzee naturale de istorie, secole de piatră și farmec.

La fiecare pas pe pămîntul patriei noastre dragi, întîlnim, îmbinat în mod armonios în peisaje plăcute, construcții tehnice moderne — recent înălțate —, noi așezări omenești, monumente de artă, monumente de arhitectură, monumente ale naturii.

Acestea ne înalță sufletul, ne măresc încrederea în puterea creatoare și viitorul țării noastre socialiste.

Datorită intereselor multiple pe care le prezintă natura din punct de vedere economic, educativ, științific, artistic, estetic, turistic, unele specii din floră, faună, unele regiuni carstice cu peisaj deosebit, unele exemplare monumentale de arbori au fost puse sub scutul legii, fiind declarate „monumente ale naturii".

Pagini nemuritoare despre pitorescul României au scris Eminescu, Coșbuc, Russo, Vlahuță, Odobescu, Creangă, Alecsandri, Sadoveanu, Bogza și alții.

De-a lungul anilor au existat numeroși pasionați, ocrotitori ai naturii, dar numai în anii de după eliberare monumentele naturii au devenit bunuri ale întregului popor, avînd mare însemnătate națională, științifică și de educare a maselor. În deceniile care au trecut și în prezent încă — spirite luminate : Em. Racoviță, Al. Borza, I. Prodan, S. Mehedinți, I. Simionescu, Mihai Haret, Bucura Dumbravă, C. Motaș, M. Gușuleac, Em. Pop, Valeriu Pușcariu, au făurit un început luminos militînd pentru ocrotirea naturii.

În anul 1920, iubitorii naturii şi drumeţiei, au înfiinţat Asociaţia „Hanul Drumeţilor", care s-a transformat în „Societatea de turism şi pentru protecţia naturii". Sub îndrumarea savantului Em. Racoviţă în 1922 a luat fiinţă „Frăţia Munteană" punînd astfel bazele ştiinţifice ale protecţiei naturii în România.

Multă vreme s-au realizat o serie de lucruri bune.

În anii regimului democrat-popular s-au realizat o serie de progrese în ceea ce priveşte ocrotirea naturii. Astfel, s-a refăcut patrimoniul forestier al ţării ; s-au pus bazele legale ale ocrotirii naturii ; s-a căutat să se dezvolte gustul publicului pentru turism.

În prezent în ţara noastră există peste 130 rezervaţii de diferite tipuri. Ocrotim peste 15 specii de plante şi 21 specii de animale.

Îndrumarea ocrotirii naturii pe scară republicană, cercetarea ştiinţifică, coordonarea unor acţiuni sînt încredinţate COMISIEI PENTRU OCROTIREA MONUMENTELOR NATURII a Academiei R. S. România, alcătuită din 9 membri, membri corespondenţi şi specialişti, un corp de inspectori, cîţiva salariaţi şi un grup de pază şi ordine.

Potrivit unui regulament, funcţionează şi cîteva subcomisii în principalele centre universitare din ţară şi consiliile municipale şi judeţene de îndrumare pentru ocrotirea naturii.

O contribuţie importantă aduc şi custozi C.O.M.N., entuziaşti naturalişti, geografi, specialişti în diferite domenii, pensionari, iubitori ai naturii.

An de an numărul turiştilor străini care ne vizitează ţara creşte considerabil, aprecierile acestora asupra peisagiului românesc, fiind dintre cele mai elogioase.

Avem o ţară mîndră şi bogată, cu natură variată, care oferă frumuseţi unice în Europa.

Avem datoria să protejăm, să conservăm speciile şi exemplarele rare, peisajul în totalitatea lui, ele fiind dovezi vii, grăitoare, ale preţiosului lanţ al evoluţiei omului şi animalelor. În acest fel, vom pune o cărămidă la progresul civilizaţiei universale şi vom transmite urmaşilor noştri vii mărturii.

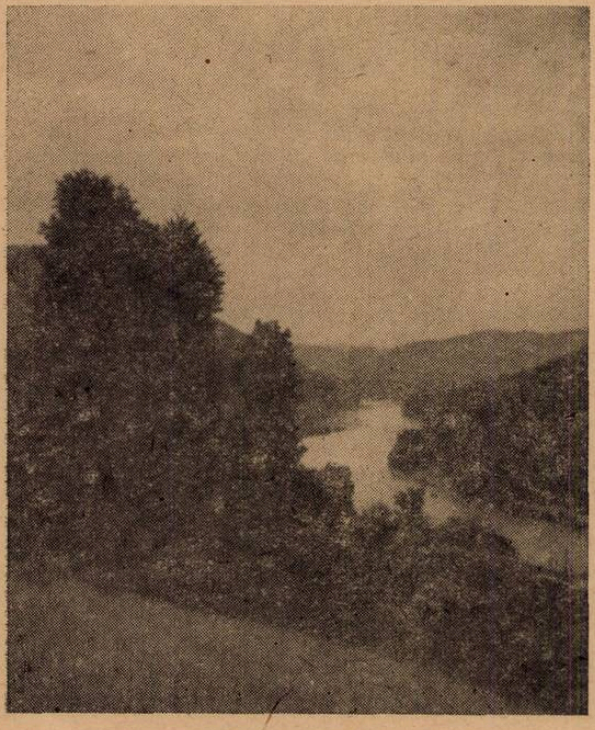


Fig. 4. Valea Oltului.

Poienele smălţuite, holdele mănoase ale Bărăganului, susurul riurilor cristaline, aerul ozonat, măreţia munţilor, farmecul adîncurilor, bogăţiile etnografice, salba de lacuri din jurul Capitalei, labirintul Deltei Dunării, oferă neuitate clipe de desfătare, prin a căror cunoaştere turistul îşi poate completa plăcut şi instructiv vacanţa săptămînală. Aici, în mijlocul naturii, poate cunoaşte „pe viu" arta poporului român, spiritul de sacrificiu al strămoşilor noştri, aspectele industrializării socialiste.

Faima pitorescului şi a bogăţiilor Deltei Dunării, a munţilor Retezat, Apuseni, Făgăraş, Ceahlău, Rodnei, Bucegi, Cernei, Măcinului etc., a numeroaselor staţiuni balneoclimaterice au trecut de mult graniţele ţării.

Lucrările Simpozionului internaţional de ocrotirea naturii al ţărilor socialiste, ţinut la Cluj — Parcul Naţional Retezat — şi ale Colocviului de geografia turismului din

septembrie 1968, au demonstrat identitatea de țeluri a iubitorilor naturii, voința lor de a-și pune întreaga capacitate de muncă, și talentul în slujba protecției naturii, alături de înflorirea vieții materiale și spirituale a poporului nostru. Pe întreg teritoriul țării, în județe, localități, asigurarea progresului multilateral al vieții sociale al ocrotirii naturii depinde de colaborarea activă a tuturor iubitorilor naturii, indiferent dacă sînt geografi, geologi, botaniști sau zoologi.

Fig. 5. Pelicani în Delta Dunării.

Consiliul de îndrumare a ocrotirii naturii al Municipiului București, cu cel mai mare număr de custozi ai protecției naturii și turiști, exponent al doleanțelor numeroșilor iubitori ai naturii, analizînd măsurile ce se impun, a inițiat în primăvara anului 1968 ***înființarea unei Asociații pentru ocrotirea naturii.***

Numeroase ministere, organe centrale, ziare, au făcut propuneri pozitive pentru înființarea asociației amintite care ar urma să aibă drept scop următoarele : păstrarea naturii intactă — cu bogăția și frumusețea florei, faunei și fenomenelor carstice ; protejarea peisagiului natural ; protejarea elementelor naturale de însemnătate deosebită ; contribuția la activitatea politico-educativă desfășurată de partid și de celelalte organizații obștești, economice, științifice, pentru cultivarea patriotismului socialist, la formarea și dezvoltarea înaltelor trăsături etice comuniste, la cultivarea respectului față de valorile naturii românești, continuarea tradiției școlii românești în activitatea de protejare și conservare a peisagiului natural și a elementelor etnografice ; popularizarea pe o scară cît mai largă a frumuseților naturii în masele largi ale populației ; administrarea, exploatarea economică și coordonarea activităților din parcurile naționale și rezervațiile naturale existente ; amenajări corespunzătoare în zonele de interes turistic deosebit, în scopul oferirii unor condiții cît mai bune turiștilor și protejarea comorilor naturale ; stimularea lărgirii studiilor privind protecția și conservarea naturii ; sprijinirea tuturor organizațiilor de turism, recreiere, sport, știință, educație în vederea obținerii unor rezultate instructiv-educative cît mai eficiente ; protejarea elementelor naturale — peisaj, apă, aer, sol, pentru a nu deveni un pericol pentru viața și sănătatea omului ; familiarizarea și educarea multilaterală a tuturor drumeților cu ideea ocrotirii naturii : înjghebarea unor acțiuni menite să dezvolte ideea ocrotirii naturii și a omului în mediul natural, nu numai a monumentelor naturii.

Noua asociație va înmănunchia pe toți acei care simt o caldă afinitate față de tezaurul naturii, românești, cei care o vor înțelege, o vor păstra și o vor transmite generațiilor viitoare, participînd activ la păstrarea dinamicii universale a naturii.

Va putea oferi omului modern în permanență, frumuseți naturale pentru cercetare și recreiere, cît mai bine păstrate, o atmosferă odihnitoare cu adevărat proaspătă și naturală — ales cadru de înseninare a gîndirii.

Ing. **CONSTANTIN CIUCEANU,**
ing. **VASILE VANȚĂ,**
București

MONUMENTELE NATURII DIN MOLDOVA ȘI OCROTIREA LOR

Nota caracteristică a Moldovei o constituie complexul geografic, istoric, social, cultural și etnografic, redat în impresiile de călătorie ale marilor noștri înaintași: Dimitrie Cantemir (1673—1723), Mihail Eminescu (1850—1889), Vasile Alecsandri (1821—1890), Alecu Russo (1821—1890), Ion Ionescu de la Brad (1818—1891), Simion Florea Marian (1847—1907), Calistrat Hogaș 1847—1917), Alexandru Vlahuță (1858—1919), Nicolaie Iorga (1871—1940), Ion Simionescu (1873—1944), Mihail Sadoveanu (1880—1961).

Ochiul turistului și mai ales al naturalistului surprinde în această provincie străveche, Bogdania de altă dată, situată între Dunăre, Prut și Carpații Orientali, lunci și cîmpii cu trecut istoric, depresiuni și dealuri înfloritoare, obcine și munți plini, de poezie, chei și piscuri legendare.

Din punct de vedere biogeografic în Moldova au supraviețuit formațiuni naturale de turbării cu relicte boreale, stîncării și păduri cu endemite și elemente dacice, stepe și silvostepe cu elemente pontice și iranoturaniene (Fig. 1, 2).

Printre bogățiile naturale și mai ales cele ale subsolului domină zăcămintele de sare, răspîndite de-a lungul flișului, confluența dealurilor cu lanțul muntos, zonă în care s-au înfiripat o serie de mănăstiri, ctitorii domnești, comori de artă și de amintiri, ca și stațiuni balneo-climaterice cu renume în lume.

Sub influența nestăvilită a omului, cadrul natural al Moldovei a fost mereu redus și transformat în cariere, curături, pășuni, izlazuri, pîrloage, ogoare, livezi, vii, grădinării, sate, orașe, întreprinderi agricole și combinate industriale legate printr-o bogată rețea de șosele, numeroase drumuri de fier, multe heleștee, cîteva lacuri de acumulare și porturi.

În urma acestor lupte asidue între om și natură, cel mai mult au avut de suferit codrii cu tainițele lor, din care ne-au rămas doar ici colo cîte un stejar (Borzești, Botoșani, Cajvana), sau plop (Rafaila), de pe vremea lui Ștefan cel Mare sau noțiuni topice de Boura și Zimbroaia, ori localități cu denumirea de Curături, Arsurile, Pîrlitura, Pojorîtele, Tăieturile și altele (Fig. 3).

În decursul veacurilor, începînd cu întemeierea, renașterea, independența și pînă în zilele noastre, moldovenii, la adăpostul naturii virgine, au ținut piept multor popoare vrăjmașe și lacome.

Multe dintre aceste prefaceri au intrat în limbajul topic, evocînd zăcămintele minerale, bogățiile vegetale și animale, evenimentele și obiectivele de odinioară.

După Emil Racoviță, toponimia vizată, constituie un adevărat monument istoric, un prețios tezaur național, un material de documentație biogeografică, filologică, arheologică și etnografică.

Fig. 1. Bujorul românesc (*Paeonia romanica*) (foto V. Ciochia).

În simfonia măreață a naturii, moldoveanul și-a alinat durerile la vremuri de restriște, și-a oțelit puterile de luptă, și-a zămislit proverbele și legendele, și-a creat cîntecele și poeziile, și-a încrustat pe răbojul vremii istoria țării, și-a urzit viitorul neamului românesc, fapte oglindite în operele valoroase ale înaintașilor noștrii.

Emil Racoviță, în calitate de ctitor al ocrotirii monumentelor naturii în România și codificator al problemelor ei pe plan internațional, a ajuns la concluzia că „Natura nu

Fig. 2. Crucea voinicului *(Hepatica transsilvanica)* (foto R. Grigorovici)

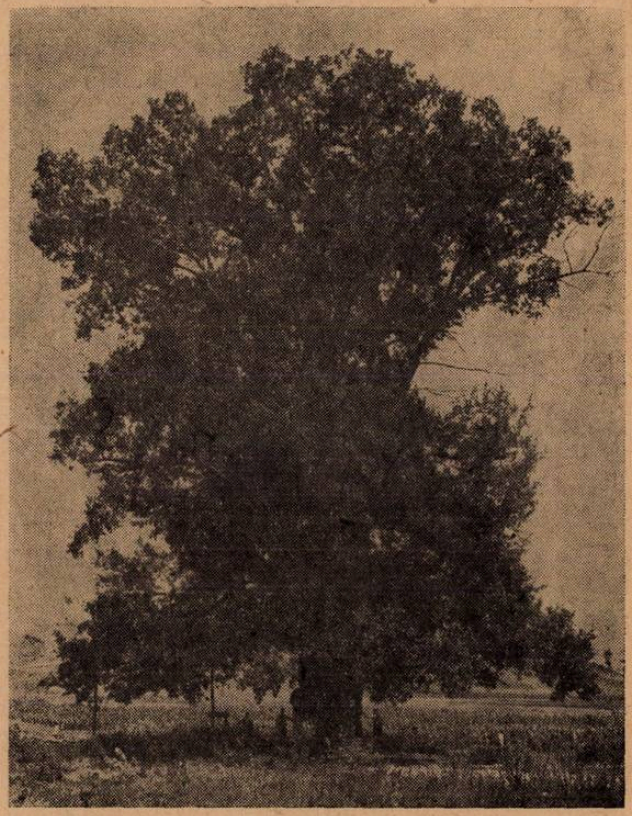


Fig. 3. Plopul secular de la Rafaila, jud. Vaslui (foto M. Leucov, 1962)

este numai un complex destinat pentru ocrotirea teoretică şi desfătare, ea trebuie cu mare grijă şi răspundere gospodărită, pentru a asigura viaţa unei populaţii care este într-o continuă creştere".

Se pare că condiţiile biogeografice ale Moldovei, zestrea ei imemorabilă de codri de stejar, fag şi brad, împreună cu rîurile, văile, dealurile şi munţii ei, cu un specific regional înviorător, plin de sănătate şi belşug, n-au dus numai la o selecţionare în domeniul plantelor şi animalelor valoroase, ci şi a omului creator, cu latura sa inovatoare pe plan artistic, literar, social şi ştiinţific.

Amintim cu legitimă mîndrie faimoasa serie de moldoveni, mari iubitori şi cunoscători ai naturii, savanţi cu renume mondial, geograful Mihai David (1886—1954), pedologul Nicolaie Florov (1876—1948), agronomul Ion Ionescu de la Brad (1818—1891), silvicultorul Iuliu Moldovan (1864—1935), agrochimistul Haralamb Vasiliu (1880—1953), paleontologii Grigore Cobălcescu (1831—1892) şi Ion Simionescu (1873—1941), botaniştii Mihai Guşuleac (1886—1960), Constantin Petrescu (1879—1936), Alexandru Popovici (1866—1941), zoologii Ioh Borcea (1879—1936) şi Eugen Botezat (1871—1964), biologii Grigore Antipa (1867—1944) şi Emil Racoviţă (1868—1947), fiecare în specialitatea sa a stabilit şi realizat norme valoroase pentru ocrotirea naturii.

În Moldova din puţinele monumente ale naturii care sînt oblăduite de legile în vigoare amintim pinetele cu relicte boreale de la Lucina, Răchitişul Mare şi Poiana Stampei ; Cheile Bicazului, Lacul Roşu şi Ceahlăul ; codrii seculari de la Valea Putnei, Slătioara, Tudora, Humosu, Hîrboanca, Bălteni şi Gîrboavele ; fîneţele seculare de la Bosanci, Frumoasa şi Valea lui David ; dunele de la Hanul Conache ; rezervaţiile geologice Pietrele Doamnei, Piatra Teiului, Cozla, Stînca Ştefăneşti, Repedea, Holubăţ, Măluşteni, Rateş şi Barboşi (Fig. 4).

Fig. 4. Vedere din Tinovul Mare de la Poiana Stampei (foto P. D. Toma, 1968).

In prezent desfășurăm o activitate neobosită, pentru a menține aceste 26 de rezervații și a înființa altele noi unde condițiile culturale, științifice și sociale o cer imperios.

Aceeași atenție trebuie acordată și spațiilor verzi înființate cu mari sacrificii, însă prea puțin protejate și conservate. Ele sînt singurele care purifică aerul atît de necesar sănătății omului.

Greutățile de care ne lovim astăzi în acțiunea de a menține zestrea peisagistică, floristică și faunistică, sînt de neînțeles, acum cînd informarea elementară a oricăruia dintre noi, constată că ne sufocăm în marile orașe, în centrele industriale.

Prin ce mijloace ajungem să remediem această situație ? Răspunsul este unic, numai prin natura pe care trebuie s-o cunoaștem, s-o iubim, s-o folosim, s-o ocrotim și s-o menținem pentru generațiile viitoare.

E. ȚOPA, P. TOMA, Iași

MONUMENTE ALE NATURII DIN JUDEȚUL BISTRIȚA-NĂSĂUD

Străbătînd țara din vatra bătrînului Danubiu și pînă în Țara de Sus a Bucovinei și Maramureșului, ori din șesurile Tisei și pînă în luminișurile Moldovei și litoralul Mării Negre, în orice colț al ei vom fi fermecați de frumusețea priveliștilor naturale ce încîntă și odihnesc privirile locuitorilor patriei și ale nenumăraților turiști veniți de peste hotare să cunoască și să se desfete în pitorescul peisaj românesc.

Rămîn de neuitat fenomenele carstice, care prin farmecul lumii subterane a peșterilor, ce își desfășoară peisajul în marile galerii ale adîncurilor, stîrnesc interes și admirație. Deși apar destul de sporadic în Carpații Nordici, totuși le găsim prezente mai la suprafață în Munții Rodnei, la Piatra Albă, Piatra Rea, Corongiș și Izbucul Izei. În subteran întîlnim un adevărat complex carstic alcătuit din Peștera Zînelor, din bazinul superior al văii Rebra, peștera Poarta Corongișului din muntele Saca etc. Pe valea Gersa, la sud de munții Rodnei, aproape de vîrful Bîrlei (1628 m) se întîlnesc depozite de calcare terțiare de vîrstă eocenă în care a evoluat pe un sistem de diaclaze cea mai adîncă peșteră din țară, peștera de la „Izvorul Tăușoarelor". Farmecul acestei peșteri constă în varietatea animalelor cavernicole și „anthoditelor" cu aspect de crizantemă de cristal, în stalactitele de o rară frumusețe, ce-i împodobesc pereții, în sistemul hidrografic subteran, cu depozite aluvionare stratificate, care colmatează unele spărturi în rocă pînă la 10 m înălțime. Monumentul de pe valea Gersei își primește numele de la cursul epigeu al pîrîului Izvoarele Tăușoarele ce drenează peștera în subteran, dispare la cota de —350 m, ca apoi să reapară la 7 km distanță, sub numele de Izvorul Rece.

Așezarea geografică a țării noastre la răscrucea arealelor de plante și animale, precum și condițiile pedoclimatice variate, au prilejuit conservarea a numeroase specii endemice și relicte din perioada glaciațiunii cuaternare. Dintre raritățile floristice ocrotite de lege, ce fac obiectul diferitelor monumente ale naturii din județ, amintim în cele ce urmează pe cele mai semnificative. Albumita, albumeala numită și floare de colț *(Leontopodium alpinum)*, steluță sau floarea reginei, răspîndită în regiunea munților Rodnei, unde împodobește stîncăriile calcaroase ale Corongișului. Pietrei Rele, Pietrei Albe etc. Cunoscută ca simbol al turismului voinicesc, această podoabă a naturii, recoltată fără cruțare de către iubitorii de trofee, a devenit tot mai rară, fapt care a impus ocrotirea ei prin lege încă din 1931.

Linnaea borealis — relictă glaciară de origine circumpolară (descoperită de marele naturalist K. Linné în tundra polară — este răspîndită în țara noastră numai în munții Călimani — în pădurile de molid ale Pietrii Cusmei (1211 m) (satul Cușma, jud. Bistrița-Năsăud), pe locurile stîncoase acoperite de mușchi, unde a fost găsită de geologul Heinrich Wachner din Brașov (1921).

Pe solurile sărăturoase, cu o vegetație specifică din hotarul localității Blăjenii de Jos, se întîlnește altă plantă relictă — *Ameria maritima*. Grohotișurile din

zona pădurilor și a pajiștilor subalpine din Munții Rodnei sînt împodobite cu ghințura galbenă *(Gentiana lutea)*, a cărei rădăcină mult căutată, este folosită în industria farmaceutică. Dată fiind utilitatea ei în viața omului, specia este pe cale de dispariție. Planta este ocrotită de lege.

Printre raritățile floristice rodneene, adevărat album de plante endemice și relicte glaciare, amintim *Saussurea porcii, Senecio glaberrimus*, endemice pentru munții Rodnei, iar *Campanula carpatica, Melandrium zawadzkii, Melampyrum saoum*, endemice pentru țara noastră. Nu lipsesc nici elementele circumpolare, arctice, ca *Silene acaulis*, pe Inău și Girgălău.

Smirdarul *(Rhododendron kotschyi)* sau trandafirul pajiștilor alpine, ocupă suprafețe sub formă de vetre de văpăi roșietice pe versanții zănoagelor și plaiurile din jurul lacului Lala Mic din munții Rodnei. Florile sînt căutate de turiști pentru ceaiurile și dulcețurile aromate. Pe versantul sudic al Inăului întîlnim relictul glaciar *Polyschemone nivalis* endemică pentru munții Rodnei ; Zîmbrul *(Pinus cembra)*, tot relict glaciar, cantonat pe versantul nordic al Inăului, valea Lalei (circa 1200 exp.), prin căldările văilor cu urme glaciare din munții Rodnei. Acest copac care îmbrăca muntele din timpul glaciațiunii cuaternare, are azi un areal restrîns, datorită utilizării lui în mod abuziv de către om în lucrările de sculptură ornamentală, fiind din această cauză ocrotit de lege. În etajul subalpin al munților Călimani, Tibleș și Rodnei, întîlnim laricele *(Larix decidua)* ; un arbust de rară frumusețe, pus sub ocrotirea legii, este tisa *(Taxus baccata)* răspîndit sporadic în munții Călimani — Făgețelul Mic din jurul depresiunii Colibița și pe valea Cormaia din munții Rodnei. Lemnul fin și tare, ușor de cioplit, folosit în confecționarea obiectelor de artă populară și meșteșugărească, a dus la dispariția speciei. În rîndul exemplarelor rare, ocrotite de lege, se numără și unii arbori izolați cum este exemplarul de molid *(Picea excelsa)*, supranumit „Regele pădurii" sau „Regele brazilor", situat pe valea Strălii, în pasul munților Bîrgău, la marginea drumului național nr. 17 Bistrița-Vatra Dornei (km 101,7), între localitatea Tiha și Mureșenii Bîrgăului. Denumirea îi este dată de abaterea de la dezvoltarea naturală care a generat acest exemplar „teratologic" unic în lumea plantelor. Particularitățile acestui molid constau în frumusețea portului său larg în formă de candelabru, cu ramificația ramurilor înghesuită, dispusă dichotomic. Semnificația „re-

Fig. 1. Pinus cembra, relict glaciar cantonat în munții Rodnei.

gelui" pentru județul nostru a crescut mai ales în ultimii ani cînd s-a creiat tradiția organizării în jurul lui a concursurilor estivale de cîntec, joc și port popular, ce primesc astfel o originalitate plină de farmec și poezie. Cu acest prilej diplomele și medaliile acordate au drept simbol „Regele brazilor". Plopul secular de la Mocod *(Populus nigra)* situat în vestita „Țara Năsăudului", pe malul drept al Someșului Mare, la marginea satului, pe locul numit „plat". Ceea ce reține atenția la acest uriaș din lumea copacilor, este grosimea tulpinei, a cărei circumferință depășește 10 m, înălțimea de 40 m și longevitatea care se pierde în negura vremilor. „Așa l-am cunoscut din tată în fiu" afirmă bătrînii. Se apreciază ca vîrstă între 600—700 ani. Avînd în vedere caracteristicile sale morfologice, *propunem pe această cale Comisiei monumentelor naturii să fie trecut în evidența monumentelor de sub ocrotirea legii.* Alături de el poate fi așezat și stejarul secular de la Posmuș *(Quercus* sp.) și alte două exemplare din parcul orașului Bistrița, rare la noi în țară, impunătoare prin vîrsta și raritatea speciei, cum sînt: tulipiferul nord american *(Liriodendron tulipifera)* și ginco *(Ginkgo biloba).* Ocrotirea peisagiului este cerută imperios și asupra Poienii Narciselor. Această minunată grădină naturală, situată pe muntele Saca la 1600 m înălțime pe versantul estic al Inăului, se dăruie cu toată armonia de culoare și mireasmă celor ce cutreieră aceste locuri. Asociația pajiștei din Poiana Narciselor este formată din plante ierbacee, perene ca: narcisa *(Narcissus pseudonarcissus)* cu flori solitare, mari, galbene, fin parfumate și din *Narcissus poëticus,* ca specie dominantă cu fiorile albe. Prin măreția sălbatecă a peisajului în care este situată Poiana Narciselor, aprecim că nu este cu nimic mai prejos decît cea de la Dumbrava Vadului din munții Făgăraș, și credem potrivit să fie trecută sub ocrotirea legii.

Fig. 2. „Regele brazilor" *(Picea excelsa),* exemplar „teratologic", pe valea Străii.

Demn de admirat este și parcul dendrologic de la Stațiunea de cercetări științifice Arcalia (17 km vest de Bistrița) care ocupă o suprafață de 17 ha. Aici întîlnim o colecție foarte valoroasă de arbori exotici, ceea ce îl înscrie printre cele mai valoroase parcuri de acest fel din Transilvania. Intrînd în custodia Universității „Babeș-Bolyai" din Cluj, parcul a devenit un centru pentru efectuarea de cercetări științifice și totodată de instruire practică a studenților Facultății de biologie-geografie.

A

B

Fig. 3. A. Plopul secular de la Mocod *(Populus nigra); B.* tulpina gigantică a plopului.

Nu vom epuiza succintele noastre însemnări înainte de a trece în revistă şi cîteva exemplare rare, ocrotite de lege, din fauna judeţului nostru. Astfel întîlnim capra neagră *(Rupicapra rupicapra)* sau cum i se mai spune antilopa Carpaţilor — care astăzi numără în ţară circa 600 exemplare. Vînatul nerațional practicat în trecut pentru obţinerea de trofee, a redus simţitor numărul speciei. Pentru repopularea Munţilor Rodnei cu un efectiv sporit de capre negre, s-a creiat o rezervaţie naturală pe Pietrosul Mare, iniţiativă care a dus la înfrumuseţarea peisajului montan al judeţului Bistriţa-Năsăud ; rîsul *(Linx linx)* denumit şi pantera Carpaţilor, este frecvent în munţii Călimani (Cuşma şi Rodna) fiind surprins de vînători şi în pădurea Steregoi, comuna Livezile. Reducerea speciei se datoreşte combaterii nemetodice a lupilor cu stricnină, cît şi vînării abuzive pentru blană. Dintre speciile existente în rezervaţiile ornitologice amintim cîteva relicte din vremea glaciaţiunii, cum sînt : cocoşul de mesteacăn *(Lyrurus tetrix)* răspîndit în munţii Rodnei (aproximativ 100 indivizi), in zona subalpină a munţilor Mihăiescu, Pleciu şi Bătrîna, în Inău la izvorul Anieşului, integral ocrotit de lege ; cocoşul de munte *(Tetrao urogallus)* a cărui exemplare femele sînt răspîndite în văile munţilor Călimani,

Bolovanul, Vulturul, Duca și Heniul Bîrgăului. Reducerea speciei este cauzată de mortalitatea infantilă și de înmulțirea relativ lentă, ceea ce impune ocrotirea lui. Tot în Rodna și Călimani întîlnim acvila de munte *(Aquila chrysaëtus)*. Fala. Carpaților o constituie cerbul carpatin *(Cervus elaphus)* și ursul carpatin *(Ursus arctos)* care se vînează, sub control riguros al legii, în fondurile cinegetice din zona munților Călimani (Budac, Cușma și zona Someșului Mare de la izvor și pînă la Cromaia-Anieș).

Rezervațiile geologice sînt puțin cercetate deși ar prezenta interes deosebit eruptivul Călimanilor și cristalinul Rodnei. Cu toate că eruptivul Călimanilor a generat un relief de platou, structural înalt, în care predomină lavele și aglomeratele vulcanice, acțiunea agenților externi a generat pe rama nord-vestică un relief accidentat, în contrast cu netezimea platoului, dînd naștere la forme curioase de tip *„Babe"* ce le putem urmări pe valea Repedea din Călimani, afluent al Bistriței ardelene, prezentînd forme de ciuperci asemănătoare cu „Babele" din Bucegi, fapt ce impune cercetarea și ocrotirea lor.

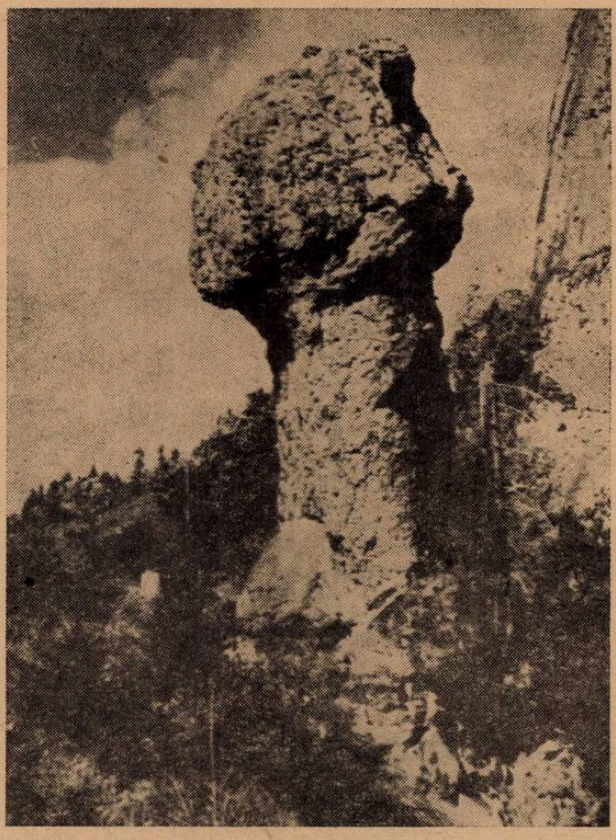


Fig. 4. Eroziune de tip „Babe" pe valea Repedea din masivul Călimani.

Împărăția de piatră a munților Rodnei, plină de comori peisagistice, începînd cu pădurile seculare de făget, conifere, terminînd cu circurile glaciare, morenele glaciațiunii cuaternare, structura geologică diferită și pajiștile alpine smălțuite cu flori multicolore, atrag tot mai mult atenția și interesul vizitatorilor și cercetătorilor.

Dacă natura a îmbrăcat cu generozitate pămîntul românesc cu o varietate neasemuită de frumuseți, cu toții avem nobila misiune de a le cunoaște, cerceta, ocroti și valorifica.

BIBLIOGRAFIE

BELDIE, AL., PRIVDORNIL, C. : *Flori din munții noștri*. Edit. șt., București, 1959. GUBESCH, L. : *Excursie în M. Rodnei. Natura* — Seria Biologie, nr. 3, 1968. PAUCĂ, M. : *Cunoașterea și respectarea monumentelor naturii*. Natura — seria Geografie, nr. 4, 1968. ILIESCU, E. : *Munții Rodnei*. Edit. C.N.F.S., 1968. POP, EM., SĂLĂGEANU, N. : *Monumente ale naturii din România*. Edit meridiane, București, 1965. PRODAN, I., BUIA, AL.: *Flora mică ilustrată a R.P.R.* Edit. agro-silvică, București, 1961.

IOAN RUSU, prof., Bistrița

CRONICĂ

ZECE ANI DE LA MOARTEA BOTANISTULUI IULIU PRODAN (1875—1959)

Născut la 29 septembrie 1875 la Chiochiș, județul Bistrița-Năsăud, comună cu poziție pitorească în Cîmpia someșană, copilul Iuliu Prodan a scrutat aici pentru prima oară frumusețile naturii, mijind încă de atunci în mintea lui fragedă acel ferment vulcanic, care avea să erupă mai tîrziu în literatura botanică, cu statornică și neegalată iradiere în biologia națională și universală.

Școala primară o începe în satul natal, unde a avut ca învățător pe fratele tatălui său, țăran iubitor de buche, și o termină la Gherla, unde rămîne pe mai departe ca elev la liceul de acolo. Chiar din clasa I-a, agerimea spiritului său iscoditor față de fenomenele naturii, atrage atenția profesorului de științe naturale Mártonffy, autorul unei ample monografii privind Cîmpia Transilvaniei. Începînd din clasa II-a, el este singurul elev pe care Mártonffy îl invită consecvent pe teren în excursiile sale științifice. Timp de 4 ani, cît a urmat cursurile la Gherla, profesorul său favorit insistă în a-l introduce cu deosebire în lumea insectelor, deși pentru elevul de atunci, plantele erau parcă mai ispititoare.

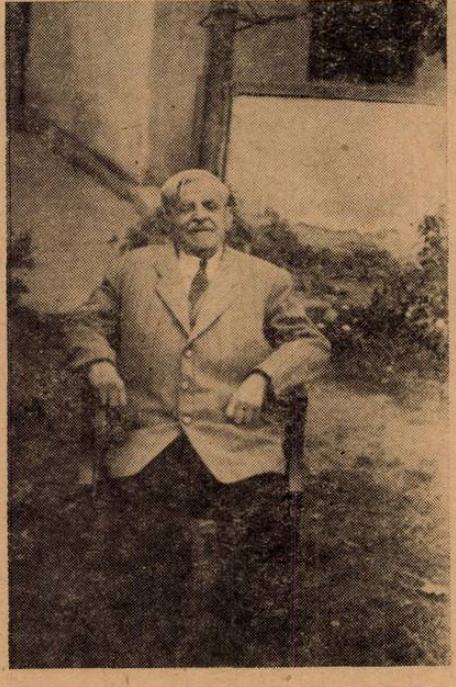


Fig. 1. Iuliu Prodan la vîrsta de 83 ani în curtea casei sale (foto I. Resmeriță).

Un neastîmpăr magic îl atrăgea și-l ținuia în fața plantelor pironindu-l pe cîmp zile întregi, cu deosebire duminica, cînd numai odată cu venirea serii își aducea aminte de mîncare și de oboseală. Ca elev la Gherla, primăvara și vara, în fiecare dimineață cu zi frumoasă, trăgea o raită în mijlocul naturii, de unde se îndrepta spre școală adeseori cu întîrziere la prima oră, fapt pentru care profesorii îl certau, cu excepția lui Mártonffy, care-l primea întotdeauna cu un zîmbet de bunăvoință exclamînd : ia spune micul meu prieten ce ai mai văzut și ce ai mai adus de data aceasta ?

Freamătul și pasiunea năvalnică pentru frumusețile naturii era să-l coste eliminarea de la micul bacalaureat, la care se crease tradiția ca elevii să vină cu părinții și cu toții îmbrăcați în haină de sărbătoare. Elevul Prodan, obsedat de coloritul estival al Cîmpiei someșene, uită să-l mai anunțe pe tatăl său de ziua examenului. Ceva mai mult, în dimineața respectivă se furișează pe cîmp înainte de răsăritul soarelui, unde se lesfată într-o botanizare asiduă. Cînd își dă el seama de importanța zilei pentru promovarea în cursul superior al liceului, soarele era de cîteva suliți sus pe cer și examenul începuse demult. Atunci, îmbrăcat în haine de teren, plin de noroi, căci noaptea plouase, se îndreaptă maratonic spre

școală, unde intră grăbit în sala de examen, cu brațul încărcat de plante, pe care ar fi riscat să nu le mai găsească dacă le-ar fi lăsat pe coridor. Lumea din sală se uită la dînsul cu nedumerire și curiozitate, făcîndu-se o mormîntală tăcere în sală ; directorul școlii întrerupe tăcerea, invitîndu-l autoritar să părăsească sala de examen. Numai intervenția insistentă și deosebit de elogioasă la adresa elevului Prodan, făcută de Mártonffy, îl înduplecă în cele din urmă pe director să-l accepte la examen.

De la Gherla pleacă, și-și continuă liceul la Năsăud, păstrînd legături cu Mártonffy, care, prin scrisorile trimise, ce începeau cu „dragă prietene", îl informa cu regularitate despre cercetările lui, și astfel amiciția din primii patru ani de liceu, dintre profesor și elev, se continuă prin corespondență.

La Năsăud, chiar din primele săptămîni este în atenția profesorului de științe naturale dr. Artemiu Publiu Alessi, care vede în noul elev un mare pasionat de științele naturii antrenîndu-l tot mai mult în studiul fenomenelor complexe ce au loc în contextul științelor naturale. Tot la Năsăud, are prilejul să asculte expunerile atrăgătoare și instructive ale geografului-paleontolog Pompei Grigoriță, care vede în elevul Prodan un naturalist stăpînit de un mare neastîmpăr științific.

Alessi, ca prin explorator al Dobrogei, îi insuflă din frumusețile acestei provincii, și astfel, încă de atunci, Iuliu Prodan își propune să exploreze și el Dobrogea, dorință îndeplinită numai după 11 ani de la terminarea facultății, cînd cercetează în lung și-n lat flora acestei minunate provincii, așa cum o numește el în monografia „Centaureele din România".

Ca elev la Năsăud, prin Alessi, ia legătură cu eruditul botanist Florian Porcius, care locuia la Rodna, și întîlnirea cu acest patriarh al botanicii românești, l-a determinat să se consacre pentru totdeauna studiilor și cercetărilor de botanică.

„Dacă nu ar fi fost bătrînul Porcius — spunea odată Prodan — *poate că aș fi mai oscilat încă între botanică și zoologie"*. Deci, întîlnirile de la Rodna au avut o înrîurire decisivă și captivantă asupra activității lui de totdeauna.

Extinderea micii grădini botanice de lîngă casa părintească, înființată de elevul Prodan, prin care el își înscrie numele ca cel mai tînăr inițiator și fondator de grădini botanice, a fost un fruct al legăturilor dintre precursorul botanicii românești Florian Porcius și proaspătul elev al liceului din Năsăud. Originala grădină botanică a fost înființată după lungi ciorovăieli cu tatăl său, care reproșa că îi aduce tot felul de buruieni acasă. Această inițiativă prematură este o manifestare semnificativă a valorilor spirituale ale tînărului elev, care era preocupat de lumea plantelor încă din fragedă copilărie.

Întîlnirile cu Porcius i-au facilitat să cunoască multe intimități din însuși spusele acestui pionier al botanicii românești, dintre care, unele le-a concretizat mai tîrziu în cele 3 comunicări publice, prilejuite de comemorarea lui Porcius.

Cu îndoită nostalgie, profesorul Prodan spunea într-un popas bine meritat după o lungă perigrinare prin Transilvania *„dragostea pentru frumosul din natură mi-a fost dăltuită în suflet de Mártonffy, dar tainele botanice le-am aflat numai de la bătrînul Porcius"*.

După terminarea liceului, tatăl său îl înscrie la teologie peste voința sa. Într-o zi, tînărul student din anul I, este surprins determinînd plante în orele de meditație teologică. Această întîmplare i-a grăbit retragerea de la teologie, spre regretul tatălui său și spre bucuria tînărului botanist, care se înscrie la facultatea de geografie și științe naturale de la Universitatea din Cluj. Aici, eminentul naturalist A. Kanitz, apreciază în mod cu totul deosebit calitățile tînărului student Prodan, ce fusese recomandat de Porcius, și-l antrenează să lucreze cît mai fecund în cercetările de botanică, încredințîndu-i sarcina măgulitoare, dar și plină de răspundere în același timp, de a face cît mai multă ordine în herbarul universității. Această instructivă și de răspundere ocupație, ce o duce paralel cu preocupările de student sîrguincios și exigent în toate, îl va ține și în atenția profesorilor I. Istvánffy și A. Richter, urmași a lui Kanitz.

De la început se bucură și capătă din partea lui Kanitz, nu numai încrederea de pasionat botanist, ci și aceea de apropiat și intim al eruditului biolog. Acesta îl deleagă pe studentul Prodan să primească la gară și să conducă la universitate pe Porcius sau altă personalitate botanică ce-și anunța vizita la Universitate, iar la întîlnirile și discuțiile de botanică ce aveau loc cu ocazia acestor vizite, studentul Prodan era invitat să ia parte.

În timpul studiilor universitare, munca de aranjare a herbarului, ieşirile pe teren în grup sau individual, dublate de audierea cursurilor, îl antrenează tot mai mult în aprofundarea studiilor şi cercetărilor de biologia plantelor.

În 1899 termină studiile universitare şi ocupă pe rînd postul de profesor la liceele din Năsăud (1900—1903), Gherla (1903—1904), Eger (1904—1906) şi Sambor (1906—1918). Odată cu unirea Transilvaniei cu România, este chemat ca profesor de botanică la Academia agricolă din Cluj, unde predă pînă în anul 1940,cînd este pensionat în apoteoza creaţiei sale ştiinţifice.

Împletind armonios preocupările de exigent profesor, cu cele de scrupulozitate în cercetările biologice, încă de cînd era în învăţămîntului secundar, intră în legătură cu cei mai proeminenţi sistematicieni şi fitogeografi ai timpului : A. Dégen, E. Haeckel, N. Filarsky, D. Grecescu, A. Hayek, D. Brandza, S. Jávorka, Z. C. Panţu, A. Topicz, I. Wagner, K. Z. Zahn şi alţii. Cu netăgăduit adevăr, afirmă profesorul Alexandru Borza că, întîlnirile şi dialogurile purtate încă din tinereţe de Prodan cu cei mai de seamă botanişti ai timpului, au avut darul de a-l antrena cît mai fecund în migăloasa şi captivanta muncă de botanist.

În lunga şi prodigioasa sa carieră, el a înţeles că rostul etic de dascăl şi om de ştiinţă, este de a servi, tineretului contemporan şi celui care va urma, ţeluri pline de rîvnă şi muncă, de dragoste şi perseverenţă pentru tot ce va face fiecare în viaţă ; această atitudine a izvorît din conştiinţa şi gîndirea lui de om cu răspundere în societate şi în lumea oamenilor de ştiinţă.

Prodan, ca *întregitor al botanicii româneşti* şi-a înălţat opera sa, avînd la temelie dictonul naturalistului şi filozofului francez Buffon, care spune : *„ca să ai idei trebuie să aduni fapte"*. Din fapte a rezultat adevărul pentru omul de ştiinţă Prodan, din fapte adunate cu răbdare şi cu simţ de răspundere şi-a clădit el opera sa nepieritoare. Aşa se explică de ce, ca profesor la Sambor, Prodan străbate în mare parte Balcanii cu un însoţitor — ce-l plătea cu ziua din salariul său — şi astfel el se înscrie ca al doilea explorator român al Balcanilor după Constantin Manolescu, aşa cum menţionează acad. Em. Pop în istoriografia „Figuri de botanişti români". Ca profesor la Academia agricolă străbate consecvent şi în toate sensurile plaiurile ţării noastre, banii necesari pentru explorări punîndu-i lunar de o parte, în tot timpul anului.

Chiar şi în ultimii ani de viaţă a colindat plaiurile patriei, înfruntînd cu stoicism la vîrsta de octogenar, ploile, vîntul şi arşiţa soarelui, pentru a susţine adevărul cu dovezi izvorîte din fapte de pe teren. Pe drept cuvînt, terenul îl înviora pe entuziastul octogenar, ceea ce confirmă unele secvenţe din deplasările lui la această vîrstă. Aşa, în vara lui 1955, se încumetă la un drum lung cu maşina prin Transilvania, Maramureş şi Cîmpia de vest şi, la reîntoarcere, ne-am înţeles că peste 5 zile vom pleca din nou. Cînd, după acest interval de timp ne-am dus să-l învităm, ni se comunică că a doua zi, după ce se reîntorsese din această lungă şi obositoare deplasare, chiar şi pentru un tînăr, a plecat cu trenul la nisipurile de la Carei. Altă dată, în vara lui 1956 dispare din mijlocul colectivului cu mult înainte de apusul soarelui cînd eram gata de plecare spre casă şi reapare numai pe înserate cu buzunarele şi braţul plin de plante spunîndu-ne : „Mă iertaţi că v-am făcut să aşteptaţi, dar m-a chemat pădurea de colo, unde am recoltat plante mai scumpe decît aurul, care răsplătesc din plin aşteptarea dvs."

Aşa a înţeles el să-şi documenteze lucrările, cu fapte culese de pe teren, şi la vîrsta de 80 de ani.

Prin munca sa fără pripeală, dar şi fără zăbavă, susţinută de o putere de creaţie ştiinţifică ce izvora dintr-un larg orizont de gîndire şi dintr-o rară perseverenţă în cercetare, dublată de o logică impecabilă şi armonios împletită, Prodan, aliniindu-se eroicei generaţii de după Unire, a dat pentru ştiinţa biologică peste 7 700 pagini în cele aproape 100 de lucrări de floristică, sistematică, fitogeografie, geobotanică, pratologie, fitopatologie, ecologie, botanică agricolă etc., care au intrat pentru totdeauna în patrimoniul biologiei universale, ca tezaur al spiritului creator românesc. Lucrările lui Iuliu Prodan sînt în acelaşi timp o pilduitoare mărturie de jertfă spirituală şi materială de mari proporţii. Astfel, el cheltuia 2/5 din salariul său lunar pentru numeroasele şi valoroasele lucrări lăsate moştenire posterităţii.

În aceste lucrări Prodan a scris pentru botanişti şi nebotanişti, a scris pentru ştiinţă şi practică, a scris şi a creat pentru noi toţi. În lucrările lui freamătă

Fig. 2. Iuliu Prodan la vîrsta de 80 ani în mijlocul unui colectiv de lucru pe plaiurile Năsăudene.

și se împletește botanica cu poezia naturii, utilul cu frumosul, și în toate el cîntă cu măiestrie neegalată simfonia floristicii românești.

Dotat cu o suprinzătoare putere de muncă și cu un neegalat simț intuitiv, stăpînit de un spirit complex de cercetător activ și neobosit, el depune o activitate neobișnuit de multilaterală, și ca cea mai proeminentă trebuie considerată activitatea floristică prin care el face deplină ordine în botanica românească, așa cum s-a exprimat Erasmus Nyárády, la împlinirea unui deceniu de la inițierea monumentalei lucrări „Flora R. S. România".

Monografiile sale ca „Centaureele României", „Achilleele României", „Die Iris-Arten Rumäniens", „Trandafirii spontani și cultivați pînă acum în România" etc., au devenit clasice din primul moment de la apariția lor, alături de alte lucrări floristice ca : „Conspectul florei Dobrogei", „Flora Cîmpiei Ardelene" etc. Printr-o pătimașe pasiune, care a atras după ea și o impresionantă jertfă materială proprie, dă la iveală cele două ediții din „Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România", fiind întîiul și unicul determinator din literatura noastră, care, timp de aproape 50 ani, a constituit și continuă să constituie cu aceeași utilitate, farul călăuzitor și revirimentul a numeroase generații de botaniști, fiind o uriașă și actuală pîrghie în aprofundarea studiilor botanice. Pe drept cuvînt prof. I. Morariu, odată cu răspunsul său la invitația de a participa la sesiunea comemorativă „Zece ani de la încetarea din viață a botanistului Iuliu Prodan" ce a avut loc la Cluj în acest an, scrie printre altele : „După determinatorul simpaticului și jovialului botanist clujan, am învățat toți botaniștii de astăzi să ne introducem în cunoașterea plantelor, în cercetarea florei și a vegetației". Într-adevăr, generațiile de botaniști ale unei jumătăți de veac, au rămas tributare acestui determinator, conceput înainte de primul război mondial de vizionarul biolog român, într-un entuziasmant crez profetic pentru botanica noastră.

Desigur, că o importanță deosebită prezintă și „Flora mică ilustrată", care s-a tipărit în 5 ediții, atît în limba română, cît și în cea maghiară, fiind de un netăgăduit reazăm pentru cei începători care doresc să se inițieze în tainele botanicii : numai așa se explică de ce a fost nevoie să se tipărească în ultimul timp trei ediții una după alta — care au fost căutate deopotrivă de biologi, naturaliști, agronomi, silvicultori, geografi, zootehniști etc. Astăzi este greu să poți concepe că din fața începătorilor sau a celor deja inițiați în botanică, ar putea lipsi de pe masa de lucru un determinator a lui Prodan.

Erudiția neobișnuită și etica plină de criticism a lui Prodan, *deslănțuie prima ofensivă ecologică de la noi din țară*, prin numeroasele sale lucrări de sinecologie și autoecologie. Lucrările care aduc în discuție pentru prima dată în viața geobotanicii din România aceste probleme, reflectă în mod deosebit de strălucit spiritul său de mare naturalist, cu fecundă cumpănă între concepția de analiză și sinteză. Dintre acestea amintim : „Oecologia plantelor halofile din România", „Flora nisipurilor din România", „Conspectul sociologic și sistematic al florei acuatice și palustre din România" etc.

Neobositul și fecundul om de știință Iuliu Prodan a cuprins, în vasta sa activitate de cercetare și publicare, și *studii cu caracter fitogeografic și geobotanic*, concretizate printre altele, în voluminoasa lucrare „Fitogeografia României", ce apare într-o primă ediție în 1923, a doua apărînd în 1939, ca volumul II al Determinatorului de care am vorbit mai înainte. Spirit analitic și de sinteză, Iuliu Prodan ne lasă în cuprinsul lucrărilor sale de fitogeografie, un vast și util material, plin de îndemnuri spre noi orizonturi în geobotanica românească de totdeauna. Munca lui în geobotanică, rămîne ca o pildă vie generațiilor de biologi români, care au datoria să amplifice drumul trasat cu trudă și rîvnă de savantul Prodan.

Cu nepotolită pasiune și nemărginită dragoste, Prodan împletește armonios și indisolubil virtuțile de profesor și de cercetător, cu realitățile vieții practice agricole din țara noastră, prin numeroase și valoroase lucrări de botanică agricolă, înscriindu-și astfel numele său ca *fondator al botanicii agricole din România*. Pentru susținerea acestei afirmații este de ajuns să amintesc lucrările : „Împădurirea locurilor sărate și nisipoase", „Principalele plante de nutreț", „Buruienile vătămătoare culturilor, pășunilor și fînețelor", „Colectarea și valorificarea plantelor medicinale sălbatice" etc.

El face astfel parte din galeria oamenilor de știință pentru care nu există un țel mai măreț, mai nobil și mai fecund, decît acela de a suda cercetările fundamentale cu realitățile practicii (agricole), cu dezvoltarea economică a țării, pentru creearea unei stări mai bune semenilor săi. Din strălucitele sale lucrări cu caracter de botanică agricolă, utile și astăzi ca și în ziua apariției lor, din toată truda de teren și de laborator, se profilează omul de știință ce-și închină munca lui în sprijinul muncii celor mulți, a omului cercetător, care-și aduce obolul său la prosperarea economică a patriei sale. Consecvent cu aceste idei ce împodobesc sufletul și înalță gîndul omului de știință legat de propriul său popor, Prodan activează pe linia botanicii agricole, încă din primii lui pași în cercetare și pînă în amurgul vieții, cînd scrie „Pășunile și fînețele din nordul Transilvaniei", lucrare mult consultată de pratologi.

Pătruns de o justețe originală în orientarea cercetărilor de floră și vegetație, el nu a dat uitării nici unul din multiplele aspecte sub care trebuie explorată această uriașă comoară, demonstrînd fructuos, necesitatea de a se studia cît mai profund covorul vegetal, numit pe drept cuvînt *„aurul verde"*. În contextul acestor preocupări, Iuliu Prodan a intuit, ca nimeni altul, că flora și vegetația de pe întinsele plaiuri, se contopesc cu însăși existența poporului român, și că acestea au o întreită importanță națională : *economico-științifică, social-politică* și *etic-educativă*.

Această atitudine față de botanică a fost insuflată și celor din jurul său, și numai așa se explică că ilustrul său elev Alexandru Buia, a inițiat publicarea lucrării „Botanica agricolă" în colaborare cu acad. Șt. Péterfi, prof. A. Nyárády, prof. M. Răvăruț.

Impresionanta activitate de cercetare și publicare a fost o completare a activității sale didactice, din care se desprinde o dragoste fierbinte pentru acei de a căror instruire și pregătire răspundea ; totul izvorînd din firea lui entuziastă pentru datoria de dascăl. Cu rîvnă și pricepere, cu răbdare și dragoste împărtășea cu dărnicie elevilor și studenților, prietenilor și specialiștilor mai tineri, din bogata lui comoară de botanist neîntrecut. Prodan, a educat pe învățăceii săi în spiritul dragostei pentru știință și muncă, numai astfel explicîndu-se astăzi faptul că numeroși elevi ai săi sînt academicieni, profesori universitari, conducători de foruri științifice etc.

În timpul celui de-al doilea război mondial face cercetări într-o atmosferă dominată de nesiguranța zăngănitului de arme, și se părea că pasiunea și perseverența s-ar îndepărta de inflexibilul botanist.

După 23 august 1944, noile condiții de cercetare și creație științifică, îi redau în întregime pasiunea și fecunditatea anilor tinereții și entuziasmul reînvie tumultuos în activitatea septuagenarului, și apoi a octogenarului biolog. Adeseori își exprima mulțumirea ce o simte în amurg de viață, cînd vede că Flora României pentru care el a prelucrat o întreagă familie — Euphorbiaceele — și 28 genuri din alte familii, crește volum după volum. Atît de mult îl preocupa apariția tuturor volumelor de Floră, încît, în acele zile de spital, cînd se apropia deznodămîntul fatal, spune : *„Pe mine puterile mă părăsesc definitiv, însă sînt împăcat că eu am terminat complet de redactat materialul pentru Floră, dar, în același timp, mă neliniște un gînd : să nu se întîmple ceva și cu „Fratele Nyárády" că atunci nu mai are cine face ordine în spinosul gen al Hieraciilor. Spune-i că-l rog să termine totul în cel mai scurt timp".*

Așadar, grija de soarta botanicii românești, i-a stăpînit sufletul, pînă și în clipele cele mai tragice de grea cumpănă a despărțirii de viață, adeverindu-se că Prodan s-a născut să fie botanist, a trăit ca botanist și s-a despărțit de viață gîndind la botanică.

În ziua deznodămîntului fatal, 27 februarie 1959, prin ultimele șoapte de agonie ca celea *„lăsați-mă să ajung la Porcius"*, exprimă zguduitor expresia recunoștinței pentru acela care i-a fost mentor în viață, implorîndu-l acuma să-l treacă alături de el. Prin aceste ultime și impresionante cuvinte de șoapte a celui ce a fost Iuliu Prodan, se adevărește odată mai mult că, cu Porcius în gînd a pornit Prodan încă din fragedă copilărie pe drumul botanicii, cu Porcius în suflet a străbătut el consecvent timp de 6 decenii și jumătate plaiurile patriei noastre și ale altor țări, cu Porcius în minte a clădit uriașul său edificiu botanic, și tot cu Porcius, a plecat dintre noi.

Biolog înnăscut și cercetător fecund, spirit universal și om de știință cu renume mondial, savantul Iuliu Prodan, își înscrie definitiv numele său, în galeria celor mai de seamă creatori de valori spirituale din țară și de peste hotare, făcînd astfel cinste patriei noastre socialiste.

Pentru merite deosebite, pe lîngă alte distincții primite, în anul 1955 este ales membru titular al Academiei R.P.R.

Acum, cînd comemorăm un deceniu de cînd nestorul botanicii românești a fost condus pe ultimul său drum, recunoștința mai multor generații se îndreaptă spre el, obligîndu-ne, să-i urmăm magnificul exemplu în creația științifică, care-i conferă locul cuvenit în panteonul valorilor spirituale românești.

Să-l păstrăm viu și mereu prezent în gîndurile noastre, pe acela, care a fost stegar neabătut al științelor biologice progresiste din România, pe acela, care a pus la temelia cutezătoarei sale opere țelurile, adevărul, frumosul și binele, pe acela care rămîne de-a pururi în istoria științelor naturii, titan și rapsod al botanicii românești.

I. RESMERIȚĂ, Cluj

SESIUNEA ȘTIINȚIFICĂ COMEMORATIVĂ „UN DECENIU DE LA ÎNCETAREA DIN VIAȚĂ A BOTANISTULUI IULIU PRODAN"

Sesiunea a fost organizată de Academia R. S. România— Filiala Cluj, prin Centrul de cercetări biologice, în colaborare cu Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" — București, Institutul agronomic „Dr. P. Groza" — Cluj, Societatea de științe biologice din R. S. România — București, Facultatea de științe naturale și geografie — Cluj, Grădina botanică — Cluj și Comitetul pentru cultură și artă-Cluj.

Ședința plenară de comunicări, la care au luat parte cca 250 invitați din Cluj, București, Iași, Timișoara, Craiova, Baia Mare, Sibiu, Galați etc., a fost prezidată de Acad. Emil Pop, prof. Al. Borza om de știință emerit, prof. V. Preda, membru coresp. al Academiei, prof. T. Moraru, membru corespondent al Academiei, prof. M. Răvăruț, conf. I. Puia și scriitor L. Răureanu.

Ședința a fost deschisă de Acad. Em. Pop, care după ce subliniază că această sesiune este o ofrandă a botaniștilor români din întreaga țară compusă din buchete de înfăptuiri ce i-au fost atît de scumpe lui Iuliu Prodan, expune

conferința „Afirmări naturaliste românești la Universitatea clujeană din veacul trecut". Avînd un conținut care a constituit o revelație pentru cei prezenți conferința a fost ascultată cu un deosebit interes. Această expunere a contribuit printre altele, la deplina înțelegere a climatului spiritual în care s-a format marele botanist Iuliu Prodan la Universitatea clujeană din secolul al XIX-lea, sub îndrumarea biologilor Kanitz, Istvánffy și Richter, după ce în fragedă tinerețe i-a fost mentor patriarhul botanicii din Transilvania — Florian Porcius.

În comunicarea „Viața lui Iuliu Prodan", I. Resmeriță prezintă printre altele, fapte inedite din viața „rapsodului botanicii românești" așa cum l-a numit conferențiarul în expunerea făcută.

I. Puia, în comunicarea intitulată „Iuliu Prodan", prezintă pe omul și dascălul comemorat, redînd numeroase aspecte din activitatea ilustrului botanist ca profesor la Academia agricolă din Cluj, unde a funcționat 21 de ani.

I. Salta, ca fost student, asistent și colaborator al inflexibilului botanist, în comunicarea „Iuliu Prodan ca profesor", redă secvențe pline de melancolie și admirație, ce-l leagă de magistrul său profesor.

Activitatea floristică a neuitatului botanist o prezintă în toată amploarea sa E. Ghișa, în comunicarea intitulată „Iuliu Prodan ca florist", insistînd asupra celor două ediții „Flora", care este întîiul și unicul determinator din țară privind botanica românească, precum și asupra monumentalelor lucrări cu caracter monografic. Totodată subliniază aportul lui Iuliu Prodan la editarea lucrării „Flora R. S. România".

În comunicarea „Iuliu Prodan ca briolog", prof. Tr. Ștefureac face o izbutită incursiune în activitatea de briolog a lui Iuliu Prodan care, încă de cînd era student, se ocupa cu studiul mușchilor, lăsînd 150 de specii determinate în herbarul Universității din Cluj.

O. Rațiu, în comunicarea „Iuliu Prodan ca ecolog", menționează că botanistul ce-l comemorăm, a dezlănțuit prima ofensivă ecologică de la noi din țară.

Activitatea fecundă de geobotanist este prezentată de Gh. Dihoru, care face o reușită sinteză a muncii lui Iuliu Prodan în comunicarea „Iuliu Prodan ca geobotanist".

După ședința plenară, a urmat, conform programului, ședințele pe secții, la care au participat un mare număr de invitați, din care mulți foști studenți ai profesorului Iuliu Prodan, care în prezent lucrează în unități productive sau în învățămînt și cercetare, toți urmărind cu un viu interes comunicările prezentate.

S-au prezentat un număr de 75 de comunicări și anume : 8 în ședința plenară, 41 la secția de sistematică și 26 la secția de geobotanică și ecologie.

Merită să menționăm că, printre alte aspecte foarte importante prezentate și discutate, au fost și următorii taxoni noi pentru știință : *Zanichellia prodani* Șerbănescu : *Veronica tzesnae* Resmeriță : *Mallomonas portae-fereae* L. Peterfi ; *Rorippa barbaraeoides* f. *repens* Resmeriță ; *Fraxinus ornus* f. *microphylla* Resmeriță.

La fel s-au prezentat și discutat mai mulți taxoni noi pentru flora României, după cum urmează : *Euglena caudata, E. cuneata, E. tristelata, E. granulata, E. mutabilis ; Salvia verbenaca ; Diplachne bulgarica* ; *Arbis muralis* etc.

Reținem atenția trei propuneri din timpul discuțiilor :

— Prof. M. Răvăruț și conf. Stere Grigore, propun ca pe viitor să se țină astfel de sesiuni pe specialități, cît mai des.

— Se subliniază că aceste întîlniri pe țară au rolul de a elucida o serie de probleme asupra cărora încă nu este unitate de vederi. Propun întîlniri pe țară în care să se prezinte lucrări cu cele mai variate aspecte ce le reclamă botanica românească.

— Prof. I. Șerbănescu propune ca, avînd în vedere tradiția botanică a Clujului, aceste întîlniri pe țară să fie la Cluj și nu la București, la care propunere au aderat toți cei din sală. Clujul este indicat, menționează, prof. Șerbănescu, și pentru că are cel mai complet herbar și cea mai completă bibliografie botanică din țară, totodată fiind un oraș central pentru țară.

— Prof. Tr. Ștefureac și I. Resmeriță scot în evidență necesitatea ca aceste întîlniri să se încheie prin unele hotărîri concrete privind aspectele de metodologie printre altele, care să fie apoi respectate în activitatea botaniștilor. Respectiv sînt necesare discuții de principii pe probleme privind studiul și cartarea florei și a vegetației din patria noastră, care să se ducă în paralel cu munca de teren.

Concluziile cu caracter general ce au izvorît din comunicările şi discuţiile din 4—5.IV.1969, a Sesiunii ştiinţifice comemorative „Un deceniu de la încetarea din viaţă a botanistului Iuliu Prodan", s-au concretizat după cum urmează :

— se impune necesitatea de a studia flora şi vegetaţia ţării în cadrul acţiunii iniţiată de Secţia de biologie din cadrul Academiei R. S. România, prin colectivele respective ;

— covorul vegetal numit pe drept cuvînt „aurul verde" trebuie explorat cît mai profund şi mai raţional, în care scop sînt necesare studii fundamentale complexe ;

— vegetaţia şi flora ţării, avînd o întreită importanţă naţională, economico-ştiinţifică, social-politică şi etic-educativă, impun publicarea de lucrări cu caracter monografic pe masive muntoase ;

— studiul florei şi al vegetaţiei implică întîlniri şi discuţii la nivel republican, care să aibă loc din cînd în cînd, în paralel cu cercetările de teren.

I. R.

CONSFĂTUIREA INTERJUDEŢEANĂ PENTRU OCROTIREA NATURII

Din iniţiativa Comisiei pentru Ocrotirea Monumentelor Naturii în ziua de 14 martie 1969 a avut loc la Ploieşti, consfătuirea consiliilor pentru ocrotirea naturii din judeţele Braşov, Buzău, Covasna, Dîmboviţa şi Prahova. Ţinerea consfătuirilor pentru ocrotirea naturii în diferite centre din ţară — în afara Bucureştiului — este o iniţiativă a C.O.M.N. care va fi continuată, prin aceasta urmărindu-se atît relevarea muncii înaintate a diferitelor consilii judeţene, cît şi încurajarea consiliilor judeţene rămase în urmă în activitatea pentru ocrotirea naturii.

La consfătuire au participat Val. Puşcariu, secretarul C.O.M.N. şi N. Toniuc, organizatorul ştiinţific al C.O.M.N. delegaţii consiliilor judeţene pentru ocrotirea naturii din cele cinci judeţe, delegaţi din partea Consiliului Muzeelor, al consiliului judeţean Prahova al organizaţiei de pionieri, al Comitetului pentru cultură şi artă din judeţul Prahova, al Inspectoratului judeţean de învăţămînt Prahova, membrii consiliului pentru ocrotirea naturii din judeţul Prahova, custozi onorifici.

În cadrul consfătuirii a fost analizată activitatea de ocrotire a naturii în judeţele menţionate, în anul 1968. Cu această ocazie au fost relevate o serie de succese în activitatea complexă de ocrotire a naturii, ca : mărirea numărului de custozi onorifici, controlul periodic al rezervaţiilor naturale, intensificarea acţiunii de cercetare a florei şi faunei rezervaţiilor, depistarea, inventarierea şi propunerea de noi monumente ale naturii sau rezervaţii, întocmirea şi păstrarea la zi a dosarelor fiecărei rezervaţii naturale ş.a.

Din analiza activităţii de ocrotire a naturii desfăşurată în anul trecut în cele 5 judeţe, ca şi din discuţiile purtate s-au cristalizat o serie de probleme generale care trebuie să constituie principalele direcţii de lucru ale consiliilor judeţene pentru ocrotirea naturii în anul 1969, cum ar fi : întărirea propagandei de ocrotire a naturii în special la sate şi în rîndul elevilor şi studenţilor, mărirea continuă a numărului de custozi onorifici, o largă acţiune de depistare a acelor frumuseţi sau raritaţi naturale care trebuie ocrotite, întocmirea şi completarea dosarelor rezervaţiilor, studierea aprofundată din punct de vedere biologic a rezervaţiilor naturale, extinderea ocrotirii frumosului social (parcuri, grădini etc.), marcarea rezervaţiilor şi a drumurilor de acces, protejarea rezervaţiilor naturale împotriva fenomenelor naturale şi a celor generate de activitatea umană care le-ar putea degrada ş.a.

În încheierea consfătuirii, Val. Puşcariu, după ce a amintit succesele activităţii C.O.M.N. pe plan naţional şi a menţionat o serie de aspecte ale ocrotirii naturii din alte ţări (Franţa, R. S. Cehoslovacă, Elveţia, S.U.A.), legate de ocrotirea naturii în cele cinci judeţe reprezentate la consfătuire, a relevat faptul că scopul consfătuirii a fost pe deplin atins şi a indicat probleme esenţiale, de mai mare importanţă sau urgenţă care trebuie rezolvate în anul 1969 în fiecare judeţ, în domeniul ocrotirii naturii.

Dr. LUCIAN GRUIA, Sinaia

SIMPOZIONUL DE BIOCHIMIE ROMÂNO-SUEDEZ

Desfășurat în zilele de 1 și 2 aprilie 1969 sub auspiciile Academiei R. S. România și a Institutului de biochimie, Simpozionul româno-suedez consacrat metodelor de separare și analiză biochimică a constituit o manifestare de prestigiu a biochimiei din țara noastră.

Simpozionul a reunit cunoscuți specialiști din Suedia în domeniul biochimiei analitice, printre care remarcăm prezența Prof. A. Tiseluis, laureat al premiului Nobel, membru de onoare al Academiei R. S. România. Alături de aceștia, specialiștii români și-au adus o remarcabilă contribuție la reușita deplină a acestui simpozion prin lucrările prezentate și intervențiile lor. Problematica simpozionului a abordat, sub aspect teoretic și experimental, unele din cele mai noi metode de investigare în cercetarea biochimică, metode care s-au consacrat definitiv prin eficiența și prin performanțele pe care le realizează. Menționăm de altfel, că în domeniul metodelor de separare și analiză biochimică, cercetătorii suedezi dețin priorități pe plan științific mondial. Este suficient să amintim, în acest sens, numai de analiza electroforetică sau de metodele de gel-filtrare care au deschis perspective și direcții noi în cercetarea biochimică modernă. Alături de aceste aspecte, comunicările oaspeților suedezi s-au referit și la alte importante probleme analitice, printre care menționăm : focalizarea izoelectrică ca metodă de separare, purificare și izolare a proteinelor, gel-filtrarea în strat subțire, microcalorimetria ca mijloc analitic în biochimie și domeniile înrudite, separarea prin sisteme bifazice de polimeri, importanța biologică a regiunii Fc a imunoglobulinelor, analize enzimatice în clinică.

Cercetătorii români, prin cele nouă lucrări prezentate, și-au adus o substanțială și competentă contribuție la desfășurarea simpozionului, unii dintre ei prezentînd contribuții metodologice originale, ca : electroforeza și cromatografia în geluri de agaroză schimbătoare de ioni, studiul biopolimerilor prin spectrofotometrie în medii foarte tulburi, histocromatografia în strat subțire și aplicațiile ei în biochimie, cromatografia enzimelor în straturi multiple. Alături de aceste comunicări, altele s-au referit la : separarea izoenzimelor prin gel-filtrare, electroforeza și gel filtrarea acizilor nucleici, separarea proteinelor în gel de poliacrilamidă, principiile fizico-chimice și imuno-chimice ale izolării imunoglobulinelor.

Lucrările simpozionului, care au trezit interesul constant al unei numeroase asistențe, s-au desfășurat într-o atmosferă de înaltă ținută științifică în care discuțiile și comentariile pe marginea comunicărilor s-au prelungit în cadrul meselor rotunde sau al demonstrațiilor experimentale. Mesele rotunde au avut ca tematică probleme ca gel — filtrarea, electroforeza și focalizarea izoelectrică, imunoglobulinele, calorimetria în biochimie, iar expoziția de aparatură organizată de către cunoscuta firmă suedeză LKB a prezentat unele noutăți, cum ar fi aparate pentru microelectroforeza analitică și preparativă, instalație pentru focalizarea izoelectrică, aparat pentru distribuție în contra curent în strat subțire utilizînd sisteme bifazice de polimeri etc.

Schimbul rodnic de idei și de informație științifică, posibilitatea discutării critice aprofundate a rezultatelor obținute de către ambele părți, precum și contactele științifice utile realizate între specialiștii români și suedezi subscriu la aprecierea unanimă asupra deplinei reușite a acestei prestigioase manifestări științifice pe care a găzduit-o țara noastră.

Dr. **MIHAIL ȘERBAN**, șef de sector la Institutul de biochimie al Academiei R.S.R. București

IMPRESII DINTR-O VIZITĂ DE DOCUMENTARE ÎNTREPRINSĂ ÎN SPANIA ȘI FRANȚA

În cursul lunii ianuarie 1969 am întreprins o vizită de documentare de treizeci de zile la unele institute și stațiuni experimentale agricole din Spania și Franța în scopul cunoașterii stadiului actual și orientării viitoare a cercetărilor care folosesc metoda analizei chimice a plantelor pentru diagnosticul nutriției lor minerale.

Aceste cercetări, constituind în prezent principala preocupare în domeniul fiziologiei nutriției plantelor și agrochimiei, au o bogată tradiție în cele două țări.

Am vizitat mai întîi, în Franța, stațiunea experimentală Pont-de-la-Maye de lîngă Bordeaux, aparținînd Institutului național de cercetări agronomice al Franței,

unde aceste cercetări cunosc o mare dezvoltare, atît în ceea ce privește plantele perene, cît și plantele anuale de cultură.

Situată la circa 8 km sud de orașul Bordeaux, stațiunea experimentală cuprinde mai multe centre de activitate în domeniile agronomiei, viticulturii, patologiei vegetale și zoologiei, iar în curs de formare un centru de cercetări de fiziologie vegetală. Acestea își desfășoară activitatea în pavilioane separate, cu cîte două nivele, în apropierea cărora există un complex de sere aparținînd diferitelor colective de lucru.

Timp de șapte zile am vizitat mai multe laboratoare ale centrului de agronomie avînd posibilitatea de a cunoaște direcțiile cercetărilor întreprinse și condițiile de lucru în laboratoare și sere.

Într-o foarte mare măsură tematica de cercetare a acestui centru este axată pe studiul problemelor de fiziologia nutriției plantelor și agrochimiei, fapt care rezidă în condițiile de sol și climă specifice acestei regiuni din sud-vestul Franței.

Din discuțiile purtate cu diferiți cercetători a rezultat că abordarea acestor probleme și mai ales interpretarea rezultatelor obținute sînt făcute în cadrul general al carelației plantă-sol-îngrășămînt, ceea ce, fără îndoială, conferă concluziilor obținute o înaltă valoare științifică și practică.

Experiențele sînt realizate, de regulă, în sere unde există, evident, posibilitatea de dirijare a condițiilor de luminozitate, temperatură, umiditatea aerului, realizarea de ploi artificiale etc.

În tot timpul vizitei mele la stațiunea Pont-de-la-Maye am fost oaspetele d-lui W. Routchenko, specialist în domeniul diagnosticului nutriției minerale a plantelor anuale de cultură. Discuțiile foarte utile pe care le-am purtat în această direcție au relevat, odată mai mult, utilitatea și necesitatea aplicării practice a metodei analizei chimice a plantelor în stabilirea normelor lor de fertilizare.

Cercetările întreprinse în acest laborator, foarte cunoscute pe plan mondial, au oferit o nouă direcție în concepția despre controlul condițiilor de nutriție minerală a plantelor de cultură. Compoziția chimică a frunzelor, reflectînd variații cantitative și calitative ale substratului nutritiv al plantei, este interpretată ca o însușire dinamică a unui organism viu, o rezultantă a raportului dintre intensitatea de absorbție și metabolizare a elementelor de nutriție.

În laboratorul pe care-l conduce Dl. W. Routchenko am avut posibilitatea de a-mi însuși tehnica de obținere a sucului din țesuturile conducătoare ale frunzelor proaspete și metodica de determinare în acest suc a principalilor anioni și cationi.

În ultima zi a șederii mele la stațiune, la cererea directorului centrului de agronomie, Dl. J. Delmas, am prezentat în cadrul unei ședințe de lucru, la care au participat mai mulți cercetători, rezultatele proprii obținute în domeniul diagnosticului nutriției cu azot a unor plante anuale de cultură și cu deosebire rezultatele unor cercetări la porumb în care s-a urmărit corelația dintre epoca de aplicare — în cursul vegetației —, a azotatului de amoniu, compoziția chimică a frunzelor și cantitatea și calitatea recoltei de boabe.

Programul vizitei de documentare în Spania a cuprins vizitarea Institutului de pedologie și biologie vegetală din Madrid și Stațiunea experimentală „Zaidin" din Granada, unde cercetărilor în domeniul diagnosticului nutriției plantelor li se acordă în prezent o atenție deosebită.

Institutul de pedologie și biologie vegetală se află în partea de nord a orașului Madrid ocupînd o clădire impunătoare cu șapte etaje, dată recent în folosință.

În această parte a orașului se află grupate și alte institute de cercetări, după cum în partea de nord-vest sînt dispuse cele mai multe facultăți, ocupînd de asemenea clădiri recent construite, și constituind centrul universitar al Madridului.

Instiutul de pedologie și biologie vegetală cuprinde mai multe departamente (secții), a căror denumire reflectă, de altfel, și direcțiile de cercetare abordate. Există departamente de fizica și chimia solului, petrografie, geneza solului și cartografie, fiziologie vegetală, fertilizarea și nutriția plantelor patologie vegetală. Sînt, de asemenea laboratoare independente sub aspect administrativ și ca tematică de cercetare cum sînt laboratoarele de Microbiologia solu'ui sau Radioactivitate-Izotopi, care își desfășoară însă activitatea și în colaborare cu alte departamente.

Există încă grupe de cercetători, separat constituite, denumite echipe de campanie, care privesc exclusiv munca de teren în legătură cu cercetările de Fizica solului, Microbiologia solului, Petrografie, Cartografie etc.

În vizită la acest institut, grație amabilității d-lui Dr. Valentin Hernondo Fernandez, directorul Departamentului de fertilizare și nutriția plantelor, am avut posibilitatea să cunosc acest departament, și să port discuții cu diferiți cercetători privind în mod special problema diagnosticului nutriției plantelor.

Tematica de cercetare a departamentului de fertilizare și nutriția plantelor abordează probleme actuale ale acestui domeniu, reflectînd totodată o legătură strînsă cu condițiile specifice zonei pedoclimatice din centrul Spaniei.

Printre temele cercetate se remarcă studiul raporturilor optime dintre îngrășăminte aplicate la diferite plante anuale și perene, nutriția cu macro și microelemente și condițiile de fertilizare a plantelor crescute pe soluri acide etc.

Vizitînd diferite laboratoare ale acestui departament, ca și alte departamente din institut, am remarcat că pentru rezolvarea tematicii de cercetare este asigurată o excelentă bază materială.

Într-o primă discuție avută cu cercetătorii acestui departament, am prezentat rezultatele obținute în țara noastră în domeniul diagnosticului nutriției plantelor anuale de cultură. Au suscitat un deosebit interes unele rezultate proprii privind folosirea analizei foliare în controlul nutriției cu azot a porumbului în legătură cu cantitatea și calitatea recoltei de boabe.

În general, în timpul discuțiilor purtate, și în special în cele avute cu dl. Dr. C. Cadahia-Lopez, specialist în domeniul diagnosticului nutriției plantelor, au rezultat utile schimburi de opinii privind rolul și posibilitățile de aplicare a metodei analizei chimice a sevei din plante în controlul stării lor de nutriție minerală.

În afara unor aspecte metodologice foarte utile privind aplicarea metodei analizei foliare la plantele perene, remarc din realizările obținute în cadrul departamentului de fertilizare și nutriția plantelor. rezultatele unor experiențe cu tomate care dovedesc abordarea problemei după concepția modernă conform căreia compoziția chimică a plantelor trebuie interpretată ca o rezultantă a raportu'ui dintre intensitatea de absorbție și metabolizare a macro și microelementelor de nutriție.

Deplasarea la Stațiunea experimentală „Zaidin" de la Granada a fost de asemenea înlesnită de conducerea departamentului de fertilizare și nutriția plantelor, astfel încît m-am bucurat și aici de o primire deosebit de cordială și de un program de lucru foarte fructuos.

Stațiunea „Zaidin" este situată în partea de sud a orașului Granada, înspre Sierra Nevada, munți care se află la circa 80 km depărtare. Cuprinde mai multe corpuri de clădiri cu două-trei nivele, dintre care unele nou construite. În jurul stațiunii se află mici cîmpuri experimentale pentru cultura unor plante anuale și mici livezi de măslini și portocali, plante de bază în cercetările științifice ce se întreprind în cadrul stațiunii.

Ca urmare a amabilității d-lui prof. dr. Luis Recalde Martinez, director al stațiunii și profesor de fiziologia plantelor la Universitatea din Granada, am putut cunoaște foarte îndeaproape natura cercetărilor științifice ce se întreprind în cadrul stațiunii și cu deosebire în domeniul diagnosticului nutriției minerale a plantelor.

Stațiunea cuprinde mai multe secții de cercetare și anume : fiziologie vegetală, chimie analitică, mineralogie, microbiologie, fiziologie animală, agrobiometeorologie și în curs de formare o nouă secție de statistică matematică aplicată în cercetări de agricultură și biologie.

Tematica de cercetare a acestor secții reflectă în primul rînd abordarea unor probleme de interes practic specifice condițiilor pedoclimatice ale regiunii Andaluzia. Spre exemplu, studiul efectului aplicărilor sulfului în timpul înfloririi și fructificării măslinului, influența aplicării macroelementelor asupra absorbției borului din solurile acide, fiz co-chimia și mineralogia fracțiilor fine ale solurilor etc.

Există însă și evidente preocupări de studiere a unor aspecte de fiziologie vegetală, chimia solului sau microbiologie cu caracter fundamental cum sînt studiul metabolismului sulfului în plantele superioare, efectul hormonilor din semințele plantelor cu substanțe regulatoare ale creșterii rădăcinilor, studii asupra toxinelor produse de diferite bacterii și ciuperci din sol, precum și cercetări speciale de îmbunătățire a metodologiei folosite în cercetare ca de exemplu : folosirea tehnicii spectrografiei în cercetările de chimia solului și plantei, calorimetria dinamico-diferențială a silicaților și complexilor organici ai solurilor etc.

În ceea ce privește cercetările în domeniul diagnosticului nutriției minerale a plantelor, ele ocupă un loc central în ansamblul general al cercetărilor ce se întreprind la această stațiune.

Pînă în prezent aceste cercetări, conduse de prof. dr. Luis Recal de Martinez, au fost orientate în special asupra controlului nutriției cu macro și microelemente a arbuștilor fructiferi. Se preconizează ca într-un viitor apropiat să fie extinse și la plantele anuale de cultură (cereale, în special) îmbunătățindu-se de asemenea și metodica de lucru. Pentru aceasta Dr. Antonio Aquillar Villalvilla, care lucrează de asemenea în acest laborator, și-a desăvîrșit de curînd un stagiu de specializare la stațiunea Pont-de-la-Maye de la Bordeaux.

În cadrul reuniunii științifice, organizată special de dl. director al stațiunii a avut loc, de asemenea, un foarte util schimb de opinii cu privire la posibilitățile de determinare prin analiza foliară și analiza sevei a relațiilor optime dintre macro și microelemente de nutriție la plantele perene și anuale de cultură. De asemenea, s-au purtat discuții privitoare la diferitele aspecte pe care le implică aplicabilitatea practică a acestor metode în fertilizarea plantelor.

În cadrul discuțiilor avute cu cercetătorii de la stațiunea „Zaidin" din Granada, ca și în cele de la Madrid și Bordeaux au fost comentate și concluziile ce s-au desprins din lucrările celui de-al II-lea Colocviu european și mediteraneean asupra controlului nutriției plantelor cultivate, care a avut loc în Spania (Sevilla) în septembrie 1968.

În general vizita de documentare întreprinsă în Spania și Franța mi-a fost deosebit de utilă. Schimbul de opinii avut cu diferiți specialiști mi-a oferit o imagine asupra stadiului actual al cercetărilor și asupra perspectivelor folosirii metodei analizei plantelor în diagnosticul nutriției minerale.

Țin să mulțumesc încă odată conducerii Consiliului Superior al Agriculturii care mi-a facilitat întreprinderca acestei vizite de documentare. De asemenea, mulțumesc și pe această cale domnilor directori ai instituțiilor vizitate, ca și celorlalți cercetători spanioli și francezi, pentru amabilitatea arătată față de mine în a cunoaște activitatea pe care o desfășoară în domeniul diagnosticului nutriției minerale a plantelor.

OVIDIU PETRESCU, cercetător, Fundulea.

RECENZII

„POMOLOGIA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA. Soiuri noi. Hibrizi de perspectivă". Vol. VIII.
Edit. Academiei Republicii Socialiste România, București, 1969, 448 pagini, 60 planșe și 88 figuri.

Volumul pe care îl recenzăm a apărut sub directa coordonare a regretatului Academician Teodor Bordeianu, a prof. univ. N. Constantinescu și prof. univ. N. Ștefan.

La elaborarea acestei opere deosebit de valoroase și-au adus contribuția un mare număr de specialiști din țara noastră, precum și un comitet de redacție.

După o prefață sugestivă, urmează un „Scurt istoric al ameliorării pomilor și arbuștilor fructiferi în România" semnat de Acad. T. Bordeianu și V. Cociu, apoi „Obiectivele ameliorării, materialul inițial și metodele de lucru folosite în România" (V. Cociu), precum și „Rezultatele cercetărilor cu privire la ameliorarea pomilor și arbuștilor fructiferi în România" (V. Cociu).

Partea cea mai valoroasă din lucrare se referă la descrierea unui număr de: 20 de soiuri și hibrizi de măr, 12 soiuri și hibrizi de păr, 11 soiuri și hibrizi de prun, 11 soiuri și hibrizi de cireș, 6 soiuri și hibrizi de vișin, 12 soiuri și hibrizi de piersic, 15 soiuri și hibrizi de cais, 3 soiuri și hibrizi de nuc, 6 soiuri și hibrizi de migdal, 3 soiuri și hibrizi de coacăz negru, 3 soiuri și hibrizi de coacăz roșu, 3 soiuri de agriș.

Pentru fiecare soi, pe lîngă denumirea de bază este trecut și sinonimul, se arată soiurile folosite la încrucișare, stațiunea la care a fost obținut soiul și de către cine. Se face o scurtă caracteristică a soiului, specificîndu-se port-altoii preferați, comportarea față de sol, rezistența la ger, secetă, boli și dăunători, epoca înfloritului, potențialul de producție, compoziția chimică a fructelor și altele. De asemenea, sînt

scoase în evidență calitățile și defectele.

La descrierea propriu-zisă a soiului potrivit unei scheme stabilite, sînt luate în considerație toate caracterele morfologice ale pomului și fructului care pot ajuta la recunoașterea lui. O latură pozitivă a lucrării este că la sfîrșitul descrierii fiecărui soi se dau recomandări. Lucrarea se încheie cu o bibiliografie cuprinzînd un număr de 159 titluri, precum și un index alfabetic de specii, soiuri și sinonime.

Textele sînt ilustrate aproape pentru toate soiurile. La soiurile cu importanță mare în cultură fructele sînt prezentate în planșe colorate, iar la cele mai puțin importante în desene.

Dat fiind că la fiecare soi se dă un rezumat, atît în limba rusă, cît și în limba franceză, lucrarea capătă o valoare cu caracter internațional, putînd fi consultată de specialiști din diverse țări.

Întrunind succesele obținute de cercetătorii români în creearea de soiuri noi și hibrizi de perspectivă, volumul constituie o lucrare clasică așteptată de pomicultorii din țara noastră și de specialiștii de peste hotare.

Apariția acestei lucrări într-o etapă importantă — cînd în țara noastră se acordă o deosebită atenție dezvoltării sectorului pomicol —, constituie un îndreptar prețios pentru alegerea și asocierea soiurilor în sortimente și ușurează stabilirea legăturii necesare între știința și practica pomicolă.

Scrisă la un nivel științific superior, într-un stil concis și o expunere clară, lucrarea este de un real folos pomicultorilor din cooperativele agricole de producție, tehnicienilor și inginerilor, studenților, cadrelor didactice, lucrătorilor din sectorul industriei alimentare etc.

Menționăm totodată condițiile grafice ireproșabile în care a apărut lucrarea.

Ing. **Svetlana Demianovici**, București

M. A. IONESCU : FAUNA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA, INSECTA, Vol. IX Fasc. 6 Suprafam. Cynipoidea Edit. Acad. R.S.R. București, 1968.

Prin editarea de curînd a acestui volum, specialiștii care se ocupă cu studiul Cynipoideelor au primit un material deosebit de valoros.

În cele 290 pagini însoțite de un material grafic corespunzător, dar poate insuficient (un număr de 86 fig.), lucrarea prezintă într-un stil sobru, clar și concis un material bogat.

Încadrată în planul comun de concepție, ea asigură în acest fel unitatea întregii lucrări.

Volumul prezintă, atît cynipidele fitofage (galicole), cît și pe cele zoofage (parazite).

În partea generală sînt prezentate o serie de date privind morfologia externă, insistîndu-se mai ales asupra aripilor și a celulelor aripii, care deși sînt puține sînt foarte caracteristice acestei suprafamilii.

Referitor la ecologia și importanța practică a acestor insecte, autorul arată că există, atît specii care se comportă ca paraziți primari, cît și ca paraziți secundari, o serie de cynipoidee zoofage parazitînd larvele unor insecte dăunătoare.

În ceea ce privește răspîndirea geografică este relevat faptul că cynipoideele cuprind, fie genuri cu arie geografică foarte restrînsă, fie cu arie geografică foarte mare.

Cynipoideele zoofage de la noi din țară sînt reprezentate de numeroase genuri, dar puține specii.

Specific reprezentanților cynipoideelor sînt dimensiunile reduse și un colorit închis, brun-negricios.

Datorită acestui fapt și metodele de cercetare (colectarea și păstrarea) descrise în această lucrare sînt specifice acestei suprafamilii.

Bibliografia indicată citează un număr de 53 lucrări dintre cele mai reprezentative.

În prezentarea părții de sistematică, în lucrare este folosit sistemul și nomenclatura dată în 1952 de L. H. Weld.

Lucrarea prezintă un număr de 3 familii cu 5 subfamilii, 57 de genuri cuprinzînd 166 de specii, dintre care 116 existente în fauna țării noastre. De asemenea, cuprinde o serie de chei de determinare ale fiecărei familii, gen și specie.

Trebuie de remarcat faptul că întrucît pînă în prezent nu au apărut decît lucrări parțiale din acest domeniu, o astfel de lucrare de sinteză, care să îmbine complexitatea de aspecte privind toate familiile, genurile și speciile acestei suprafamilii, umple un gol resimțit de specialiști.

De asemenea, volumul prezintă importanța și pentru faptul că în general Cynipoideele sînt insecte puțin cunoscute datorită rarității speciilor ce compun această suprafamilie.

Viorica Oanea, București

Conf. dr. DUMITRU BUICAN și conf. dr. BOGDAN STUGREN : **BIOLOGIE GENERALĂ, GENETICĂ ȘI AMELIORARE.** Edit. didactică și pedagogică, 1969.

Manualele universitare trebuie să fie — într-o concepție modernă — un summum al cunoștințelor pe care oamenii de știință, mulți dintre ei titulari la catedre, le strîng în zile și nopți migăloase de studiu și pasiune.

Un manual universitar poate însă depăși cu mult granițele stricte ale facultății atunci cînd, prin maniera de tratare a subiectelor, prin actualitatea datelor și concepțiilor interesează un cerc mult mai larg de cititori.

Fără nici un fel de rezervă, ni se pare că manualul recenzat înmănunchează cu prisosință calitățile care să-i permită să fie bine primit de către toți cei care au domenii de interferență cu științele naturii.

Încercînd să prindă aspectele esențiale ale acestor trei discipline, fără a scăpa amănutele absolut necesare unei vaste culturi biologice, precum și uneia de strictă specialitate, manualul reprezintă o înlănțuire logică, unitară, a unor probleme care disparat reprezintă științe de sine stătătoare.

Tratînd în capitolele inițiale dezvoltarea biologiei generale, geneticei și ameliorării, insistînd asupra darwinismului și consacrînd un spațiu deosebit biologiei românești, manualul face o succintă dar reprezentativă istorie a acestor discipline.

Premergînd capitolelor de genetică, descrierea caracteristicelor generale ale vieții, a apariției ei pe pămînt și a organizării materiei vii aduce, alături de teorii și date cunoscute, noutăți ca de pildă discuțiile nivelurilor de integrare, ipoteze contemporane despre originea vieții, date de cosmobiologie.

Larg reprezentată, pe măsura importanței ei, genetica pășește în expunere cu un capitol despre mendelism și despre repartiția statistică a factorilor ereditari. Urmează apoi citogenetica, ereditatea în procesul reproducerii și genetica moleculară. În aceste capitole sînt tratate problemele moderne ale mecanismului biochimic de continuitate genică și ale codului genetic, folosindu-se datele celor mai recente cercetări. Genetica biofizică, în cadrul căreia sînt discutate radiogenetica, electrogenetica și sonogenetica, reprezintă o încercare de a ține strîns legătura cu contemporaneitatea științifică. Am remarca aici și faptul că ne sînt prezentate multe date experimentale obținute în laboratoarele și pe terenurile de cercetare ale țării noastre.

Nu fără legătură cu genetica biofizică este tratat apoi procesul mutagen, variația cariotipului și poliploidia, adică tocmai acele domenii de definiție și de acțiune ale geneticii practice, ale acelei genetici ce poate ameliora plantele și animalele. Despre aceste probleme tratează, de altfel, următoarele capitole care amintesc despre originea plantelor cultivate și a animalelor domestice și despre metodele de ameliorare, între care de maximă importanță (și cărora le-au fost rezervate capitole speciale) sînt hibridarea sexuată și heterozisul în ameliorare. În cadrul acestei ultime părți, alături de date teoretice — ca acelea privind mecanismul genetic al heterozisului — sînt tratate probleme ale practicei agricole, în cadrul căreia — de pildă — heterozisul la porumb este descris cu toate implicațiile sale favorabile asupra producției.

Capitolele despre evoluție, factorii și mecanismele evoluției, reprezintă un punct al frontierei deschise dintre ameliorare, genetică și biologia generală care încearcă acum, revenind, să tragă concluziile pe care cunoștințele acumulate le îndreptățesc.

Problemelor de genetică umană, care țin — firește — de formația biologică, dar care interesează în mare măsură filozofia și psihologia, li s-a rezervat un capitol în care, alături de o introducere în genetica umană, sînt prezentate sistemele genice.

Ca un corolar al evoluției vieții, cartea prezintă în încheiere originea și evoluția omului, descriind procesul de antropogeneză, cauzele și mecanismele umanizării, încercînd să prevadă viitorul biologic al omului, precum și raporturile sale cu cibernetica.

Înmănunchind de-a lungul celor 21 de capitole o bibliografie de aproape 300 de titluri (multe din ele aparținînd chiar autorilor, cunoscuți oameni de știință) și etalînd peste 170 de figuri reprezentative și peste 20 de tabele cu date științifice, manualul reprezintă o valoaroasă sinteză.

Problema care poate fi discutată cu prioritate, în legătură cu acest curs, este concepția autorilor de a da un caracter unitar unor discipline evident strict delimitate. În măsura în care această concepție este cea mai bună ar trebui reliefată, ca remarcabilă, aranjarea capitolelor făcută în folosul unei integrări cît mai perfecte. Grija deosebită de a menționa problemele de actualitate sau de perspectivă, chiar dacă

acestea anticipează — într-o oarecare măsură — viitoarea programă şcolară, măresc valoarea acestei cărţi şi probează largul orizont ştiinţific şi clar-viziunea autorilor.

Într-o prezentare grafică plăcută, *Biologia generală, genetica şi ameliorarea* este o lectură folositoare pentru naturalişti şi un ajutor preţios în pregătirea studenţilor.

Dr. **Al. Ionescu**, Bucureşti

TR. I. ŞTEFUREAC : **STUDII BRIOLOGICE ÎN UNELE FORMAŢIUNI DE VEGETAŢIE DIN ROMÂNIA.** Edit. Acad. R.S.R., 1968, 163 pag. 16 tab., 38 fig., rezumat în limba engleză.

Cercetările fitocenologice moderne reclamă tot mai mult cunoaşterea briofitelor, ca indicatori sensibili ai condiţiilor în care se dezvoltă o anumită asociaţie, ca şi ai fitomediului acesteia. Numai rareori literatura noastră de specialitate consemnează şi briofitele.

Lucrarea Prof. univ. dr. doc. Tr. Ştefureac, prin excelenţă de briologie, îmbină însă armonios componentele cormofite cu cele talofite ale vegetaţiei, adică prezintă vegetaţia în complexitatea sa.

În partea introductivă remarcăm contribuţia autorului la clarificarea unor noţiuni fundamentale. Astfel se discută rolul briofitelor în cadrul diferitelor tipuri de vegetaţie (ca elemente caracteristice, dominante, constante), apoi sinuzia, stratul, arealul minim, microasociaţia etc., ajungînd la concluzia că briofitele sînt componente importante care trebuie analizate în ansamblul vegetaţiei în care cresc.

Sînt descrise şi analizate — într-o manieră cu totul originală — unele tipuri de vegetaţie în care briofitele au o pondere remarcabilă, fie ca fitomasă, fie ca indicatori staţionali şi anume : sărături, sfagnete subalpine, molidişuri. Pentru fiecare dintre acestea, autorul tratează cel puţin patru teme, *prezentarea generală a obiectului, condiţiile ecologice, date floristice* şi *descrierea vegetaţiei.*

În prima temă indică istoricul cercetărilor, importanţa respectivului tip de vegetaţie, argumente fitoistorice etc. În a doua sînt redate rezultatele măsurătorilor efectuate asupra factorilor de mediu, ca temperatura atmosferică şi a solului, pH-ului, luminozităţii, substratului. În a treia sînt prezentaţi taxonii (obişnuiţi, rari, critici) care participă în alcătuirea vegetaţiei respective, dintre cormofite, briofite, licheni, alge, cu discuţii ample asupra poziţiei sistematice şi a arealului. Sînt descrişi mai mulţi taxoni infraspecifici (de rangul formei) îndeosebi la muşchii frunzoşi.

În sfîrşit, în ultima temă — cea mai dezvoltată — este analizată vegetaţia sub diverse aspecte. Sînt descrise următoarele asociaţii : *Funarietum hungaricae* Ştefu. 1968 (în mai multe variante), *Eriophoro vaginati-Sphagnetum compacti* Ştefu. 1968 (cu două subasociaţii) şi varianta saprolignicolă a as. de *Mylia Taylori* Ştefu. 1963. Asociaţiile sînt analizate detaliat, indicîndu-se procentual participarea fiecărei categorii de plante, originea şi fazele succesionale, date arealografice etc. Tabelele sintetice însoţitoare sînt lucrate în spiritul şcolii geobotanice vest-europene.

Lucrarea este întregită cu numeroase schiţe, grafice, hărţi şi fotografii originale, deosebit de sugestive. Ţinuta grafică a lucrării este bine aleasă.

Scrisă într-o formă concentrată, clară şi curgătoare, cu un fond de cunoştinţe originale asupra briofitelor din cele mai caracteristice formaţii din vegetaţia României, cu documentarea adusă la zi (sînt consultate 240 lucrări de specialitate) sîntem convinşi că lucrarea prezentată, elaborată de un specialist briolog cu vastă experienţă, se va bucura de aprecierile cuvenite din partea specialiştilor, aducîndu-şi aportul metodologic la cercetările geobotanice care se intensifică în România.

Dr. **Gh. Dihoru**, cercetător, Bucureşti

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

SECȚIA GENETICĂ

În ziua de 15 mai a.c. a avut loc cea de-a III-a sesiune de comunicări științifice a Secției de genetică din cadrul S.S.B. Dintre comunicările prezentate citățm :

— Studiul idiogramei la *Bos taurus*, *Bos gruniens* și hibrizii lor, susținută de cercetător Popescu C. Paul, de la Inst. Cercetări Zootehnice București.

— Studiul cariotipului la cîteva specii de rozătoare din țara noastră, lucrare efectuată de un colectiv condus de prof. univ. P. Raicu la laboratorul de genetică al Facultății de biologie, a Universității București.

— Studiul funcției gonadelor în sindromul Turner și în sindromul Klinefelter, lucrare prezentată de către un colectiv de medici de la I.M.F. Iași.

— Dinamica aberațiilor mitotice induse de o doză mică (800 r) la șobolanul alb, lucrare efectuată de un colectiv de la I.M.F.București.

— Variabilitatea unor însușiri biologice la hibrizii de tomate și folosirea acestora în aprecierea preliminară a efectului heterozis, lucrare efectuată de un colectiv de la I.C.L.F. București.

Au mai fost prezentate lucrări privind citogenetica unor forme poliploide de *Zea mays*, precum și unele aspecte ale disgeneziilor gonadale umane.

Comunicările au trezit un viu interes printre participanți, fapt reflectat în discuțiile și sugestiile făcute la fiecare în parte.

S-a propus ca următoarea sesiune să aibă loc la începutul lunii octombrie a.c.

SECȚIA MICROBIOLOGIE

La 23 mai 1969, la Institutul botanic din București, Secția Microbiologie a Societății de științe biologice, sub conducerea academician Alice Săvulescu, a organizat o discuție la masă rotundă cu subiectul : „Probleme de microbiologie în fermentațiile industriale și relațiile cu bioingineria".

Această discuție, cu un pronunțat caracter de lucru, a reunit specialiști din diverse domenii de activitate a Microbiologiei aplicative, a pus în dezbatere pentru prima oară în țara noastră — probleme de microbiologie industrială și de bioinginerie.

Au participat cercetători din institutele de cercetare din București (Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei R.S.R., Institutul de cercetări chimico-farmaceutice, Institutul „Dr. Ion Cantacuzino". Institutul de protecția plantelor, Facultatea de biologie a Universității București ș.a.), cadre didactice din învățămîntul superior, precum și specialiști din cadrul unor unități industriale din București și alte orașe ale țării (Iași, Cluj, Zărnești etc.).

Ing. Mona Vociu de la Institutul de cercetări chimico-farmaceutice București, a prezentat un documentat referat general, în care au fost trecute în revistă diversele probleme teoretice și practice legate de acest subiect, urmat de două coreferate, privind aspecte aplicative specifice ale microbiologiei industriale.

Primul coreferat, prezentat de ing. Zoe Beratlieff, de la Institutul de protecția plantelor a avut ca temă „Cîteva observații privind cultivarea unor microorganisme în profunzime", iar cel de-al doilea prezentat de Dr. V. Dima de la Institutul „Dr. Ion Cantacuzino", a avut ca temă „Prepararea vaccinului TAB pentru administrare perorală în culturi sumberjate".

Referatele și coreferatele au suscitat un viu interes, fiind urmate de ample discuții, la care au luat parte numeroși participanți. Din discuții care au constituit un valoros schimb de experiență, a reținut atenția în mod deosebit propunerea de a se pune bazele unei colecții de germeni aflați în diferitele unități de cercetare și producție. Au fost de asemenea discutate probleme de tehnologie, de genetică bacteriană, de aparatură și utilaje etc.

Datorită aspectelor multiple de ordin teoretic și practic pe care le cuprinde acest subiect, precum și interesului deosebit pentru economia națională, s-a făcut propunerea ca astfel de consfătuiri între microbiologi din diverse ramuri de activitate să continue. S-a adoptat propunerea să se organizeze o nouă consfătuire avînd ca temă „Influența factorilor mutageni asupra microorganismelor folosite în industrie". Specialiștii interesați în această direcție sînt invitați să trimită propuneri la sediu S.S.B. pentru Secția de Microbiologie. Data viitoarei ședințe va fi anunțată din timp, în vederea unei participări active a specialiștlor.

SECȚIA ZOOLOGIE

În zua de 18 martie a.c. în amfiteatrul „D. Voinov" al Facultății de biologie, a avut loc ședința de comunicări a Secției Zoologie din București, a S.S.B.

Au fost comunicate 18 lucrări ce aparțin cercetărilor și cadrelor didactice din diferite instituții (Facultatea de biologie, Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei R.S.R., Institutul de higienă, Institutul de protecția plantelor, Comitetul de Stat al Apelor).

Dintre acestea 12 au tratat probleme legate de sistematica, biologia și ecologia diferitelor grupe de nevertebrate (rotiferi, aranee, gasteropode, insecte), iar 6 s-au referit la vertebrate (amfibieni, păsări, mamifere). Ședința s-a desfășurat după următorul program : Alex. Grossu : „Revizuirea speciilor genului *Arion ferussae* din România (Gastropoda, Arionidae)" ; Adriana Murgoci : „Notă asupra speciei *Halictus marginatus* Brulle din România" ; Stoica Godeanu : „Rotiferii unor lacuri din zona litorală a Mării Negre" ; Igor Ceianu : „Afidele (Homoptera, Aphidoidea) dendrofile din culturile forestiere ale stațiunii I.N.C.F Bărăgan" ; Ștefan Negru : „Noi plante gazdă ale Scolitidelor (Coleoptera-Scolytidae) din România" ; M. Lăcătușu și Gh. Boguleanu : „Contribuții la cunoașterea morfologiei și biologiei speciei *Tychius quinquepunctatus* L. (Coleoptera-Curculionidae)" ; V. Brădescu și G. Istrate : „Syrphide din zona Cîmpulung Moldovenesc și împrejurimi" ; Fl. Paulian : „Contribuțiuni la cunoașterea biologiei speciei *Tanymecus dilaticolis* Gyll. în România" ; A. Berteanu : „Contribuție la cunoașterea speciei *Craspedochoeta piellula* Zett. și *Anthomyia plurinotata* Brulle (Diptera-Anthomyidae)" ; A. Micluță : *Mantis religiosa*. Considerații cu privire la arhitectonica și modul de confecționare a ootecii" ; P. Neacșu : „Studiul ecologic cantitativ asupra Itonididelor galicole, din stratul ierbos din Insula Brăilei" ; V. Gherasim : „*Pseudomogrus universitatus* (Simon 1871), element rar și nou pentru fauna României (Araneae Salticidae)" ; Al. Grossu și R. Dimitrie : „Observații ecologice la păsările din București" ; Alexandrina Popescu : „Analiza structurii de vîrstă la două populații de nuride din Dobrogea de nord, în perioada 1964—1968" ; A. Papadopol și E. Iancu : „Contribuții la studiul biologiei reproducerii și creșterii batecei *Balicca bjoerena bjoerena* (L.) din Dunărea inferioară" ; Lotus Meșter-Băcescu : „Studiul morfologiei comparative al centurilor scapulare la reprezentanții familiei Cobitidae din România" ; Ștefania Boldor : „Cercetări asupra biologiei creșterii bibanului (*Perca fluviatilis* L.) din balta Crapina (zona inundabilă a Dunării) ; I. Fuhn : „Asupra structurii și dinamicii unor populații de *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758), (Amphibia — Lissamphibia-Discoglossidae)".

Comunicările au fost foarte interesante și au suscitat un viu interes din partea auditorilor. Au luat cuvîntul : prof. univ. R. Codreanu, membru coresp. al Academiei, Prof. univ. A. Murgoci, Conf. univ. M. Lăcătușu, Prof. univ. Al. Grossu, cercetător Șt. Negru, cercetător Dimitrie Radu, și F. Paulian, care au pus întrebări, au făcut aprecieri și au dat sugestii.

SECȚIA HIDROBIOLOGIE

În ziua de 24 aprilie a.c. a avut loc la Facultatea de biologie din București prima ședință de comunicări a Secției de hidrobiologie din București a S.S.B. Cu acest prilej, au fost prezentate un număr de 17 lucrări științifice din domeniul limnologiei, biologiei marine, hidroecologiei, biologiei unor grupe de organisme acuatice și de protecție a apelor.

Rezultat al unor cercetări originale sau lucrări de sinteză, comunicările prezentate s-au bucurat de o deosebită atenție și apreciere din partea celor peste 50 de specialiști de la diferite institute de cercetare și instituții ale învățământului superior din București și din țară. Probleme ca cele privind însemnătatea florei și faunei în protecția apelor, producția primară perifitică, biologia și nutriția unor specii de pești, hidrobiochimia nămolului activ, radiobioindicatori acvatici, saprobiologia unor rîuri și lacuri și altele, au dus la dezbateri interesante asupra rezultatelor obținute, metodelor de cercetare, asupra planurilor și orientării unor cercetări din domeniul hidrobiologiei.

Ședința de comunicări, care s-a dovedit o acțiune deosebit de utilă pentru dezbaterea și cunoașterea cercetărilor hidrobiologice din țara noastră, s-a desfășurat după următorul program : C. S. Antonescu : Însemnătatea studiului florei și faunei acvatice în acțiunea de protecție a apelor. Gh. Brezeanu : Nutriția și relațiile trofice la *Leucaspius delineatus* în cursul dezvoltării. Maria Caloianu-Iordăchel : Contribuții la studiul ciclului sexual și al dezvoltării gonadelor la cegă *(Acipenser ruthenus)*. Magdalena Draganovici-Duca : Aspecte privind saprobiologia lacurilor de acumulare Bîtca Doamnei și Racova. Marioara Godeanu : Macrofitele acvatice și chimismul apelor (I). G. V. Marcoci și Simona Marcoci : Folosirea unor plante ca radiobioindicatori acvatici. V. Manea : Contribuții la studiul hidroidelor marine. C. Măzăreanu : Producția și rolul microorganismelor în circuitul materiei în bazinele interioare de apă. Marioara Ionescu și I. Mălăcea : Cercetări experimentale privind dinamica procesului de intoxicare și detoxicare a unui rîu impurificat cu ape uzate industriale. M. Oltean : Observații asupra dependenței producției primare perifitice de natura substratului. S. Stănescu : Cercetări preliminare asupra hranei peștilor din incintele îndiguite din Delta Dunării (Pești răpitori : știuca). S. Constantinescu și G. V. Marcoci : Cercetări de biologie tehnică privind eficiența deplanctonizării apei din lacul Cernica, în vederea obținerii apei potabile. Venera Țeculescu-Ionescu : Date asupra răspîndirii Characeelor în România. Lidia Vaicum : Aspecte ale cercetării nămolului activ din punct de vedere biochimic. V. Zinevici : Dinamica nutriției la specia *Clupeonella cultriventri* Nord. în condițiile ecologice de la gurile Dunării (Sulina). M. Florescu : Aspecte ale dinamici populației de *Dreissena polymorpha* din balta Crapina. A. Bavaru : Considerații generale asupra grupărilor algale din Marea Neagră.

SECȚIA BOTANICĂ

În ziua de 25 mai a.c. a avut loc o ședință de comunicări a Secției Botanică din București a S.S.B.

Au fost prezentate următoarele lucrări științifice : Tr. Ștefureac : Impresii din călătoria făcută în R. S. Cehoslovacă ; H. Chirilei și I. Molea : Aspecte teratologice la *Bellis perennis* L. ; C. Moruzi și D. Klohs : Contribuții la cunoașterea florei lichenologice a masivului Gîrbova ; El. Crăciun : Schiță asupra asociațiilor vegetale în perioada de iarnă 1968—1969 — punctul Agigea ; Gheorghiță Tăriță : Valoarea unor indici calitativi la cîteva plante palustre din Delta Dunării ; M. Șerbănescu : Variația cantitativă și calitativă a perifitonului vegetal în raport cu substratul ; Lucian Gavrilă : Cercetări privind biologia algelor din Complexul Crapina-Jijila.

Lucrările au fost urmate de întrebări și discuții.

FILIALA CLUJ

SECȚIA DE MICROBIOLOGIE

În ziua de 28 martie 1969 s-a desfășurat la Institutul agronomic Cluj, ședința de comunicări, a secției de Microbiologie din Cluj.

S-au prezentat următoarele lucrări :

— „Antigenicitatea p'elii" de Prof. Dr. Doc. Gh. Badenschi, V. Chioreanu, L. Simplăcianu, I. C. Saşc.

Autorii precizează că se obțin reacții încrucișate între extractul de piele și *S. typhi.* Referatul ridică problema afecțiunilor autoimune și contribuie la aprofundarea unor aspecte ale imunopatologiei ;

— „Indentificarea unei noi variante a *B. rujetului (E. lnsidiosa)* de Dr. D. Marica și asist. A. Vasiu.

Plecînd de la examinarea raporturilor dintre *E. insidiosa* și alte microorganisme, se ajunge la identificarea unei variante „minore" neantigenice deosebită de varianta „R" relevate de Meyn (1935). Pierderea antigenicității se realizează fără ca haptena polizaharidică de tip și capacitatea hemaglutinantă a *E. insidiosa* să se modifice ;

— „Identificarea unor agenți fitopatogeni ai produselor agroalimentare în timpul depozitării" de Conf. Dr. I. Bobeș, O. Pall, E. Persecă, D. Mușat, N. Florea.

Observațiile și cercetările întreprinse asupra unor probe agroalimentare (cartofi, ceapă, morcovi etc.) o perioadă îndelungată de ani relevă importanța economică și socială pe care o prezintă factorul fitopatologic. Sînt descrise numeroase specii de agenți fitopatogeni (bacterii, ciuperci) și se arată frecvența și intensitatea atacului acestora pe diferite probe analizate.

Lucrările cuprinse în programul ședinței de comunicări au fost elaborate cu multă grijă, la nivel științific superior, prezentate metodic, atractiv.

Discuțiile purtate au fost deosebit de utile, menite să remarce valoarea științifică a rezultatelor, actualitatea lor, să sugereze noi direcții și metodici de cercetare în viitor.

SECȚIA FIZIOLOGIA PLANTELOR

În ziua de 21 aprilie 1969 a avut loc o ședință de referate și comunicări științifice, la care au participat o serie de specialiști.

Au fost prezentate următoarele lucrări :

— Simpozionul de biologie moleculară și ultrastructură în sistematica grupelor de rang superior de Dr. V. Soran ;

— Contribuții la extragerea și izolarea colhicinei și dinamica acumulării alcaloizilor în planta *Colhicum autumnale* L., de A. Radu și M. Tămaș ;

— Descreșterea activității glicolic acid oxidazei în frunzele de orz infectate cu *Helminthosporium gramineum,* de I. Dăbală.

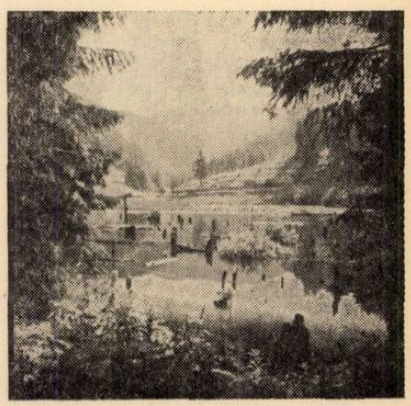
În discuțiile care au avut loc s-a subliniat nivelul științific superior al lucrărilor prezentate, precum și importanța lor pentru practică.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

— *Învingînd vîntoasele înălțimilor zîmbrul* (Pinus cembra) *își întinde ramurile bogate și viguroase. Peisaj din Parcul Național Retezat.*

Forma generoasă, aproape rotundă a teritoriului românesc se caracterizează, fizic vorbind, printr-o desăvîrșită armonie distributivă a reliefului. Încă în veacul al VII-lea, istoricul got Iordanes remarca : „Dacia ocorona montium cingitur..." Și într-adevăr această impunătoare coroană de piatră, care sînt Carpații, se sprijină pe frunțile unor dealuri bogate care-și pierd apoi treptat clinele în cîmpii mănoase și lunci pline de poezie. În mijlocul acestui echilibru care dă peisajului valori plastice deosebite, natura ținuturilor românești memorează pe alocuri chipul vechilor peisaje din ere apuse, sau zone cu bogății floristice și faunistice deosebite. Aceste adevărate rarități sînt ocrotite și conservate în rezervații, declarate monumente ale naturii, pilduind prin acest atribut grija pe care statul nostru o manifestă față de o atare comoară științifică.

De la înaltele creste ale Carpaților și pînă la litoralul mării sărutat de valuri și briza cu iz amar de alge, de la marele Parc Național al Retezatului, la comorile Apusenilor, la codrii Slătioarei sau turbăriile sucevene, de la Domogledul munților Cernei la poienile cu narcise sau coastele însorite unde cresc gențianele cîntate în balade, de la flacăra galbenă a lalelei cazanelor și pînă la curajoasa vegetație a sărăturilor dobrogene, plaiurile românești sînt un adevărat tezaur pentru naturaliști.



— *O dramă geologică petrecută în urmă cu peste un veac, plăzmui la poalele Suhardului Mare poeticul și unicul Lac Roșu. Spărgînd oglinda lucie în care cerul și crestele se privesc tăcute trunchiurile pădurii înnecate se mai înalță încă — solie.*

— *Luptîndu-se apele Dunării cu marea, clădesc pămînturi noi, statornicite prin imperiul unei vegetații fără seamăn, de variate și bogate. Se va naște în viitor poate o cîmpie aici. Deocamdată însă Delta Dunării e un tezaur științific, economic, turistic și istoric cu mare faimă pretutindeni.*

siguranță,
prevedere
și
înțelepciune:
asigurarea
autoturismelor
la

adas

PENTRU CAZURILE DE AVARII ȘI DESPĂGUBIRI CIVILE

42704

I.P.I. – c. 3626

Prețul Lei 6

I 595.

NATURA

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

5

ANUL XXI SEPTEMBRIE — OCTOMBRIE 1969

1990
97

IUL 2005

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, ȘANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI, B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

595

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

2022

NATURA

Nr. 5 (anul XXI) sept. - oct. 1969
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

STUDII

M. Pop: „Obișnuința" la animale 3
I. Lazăr: Probleme actuale în taxonomia bacteriană 12
I. Mălăcea: Impurificarea apelor continentale 21
E. Cristea: Oxidările biologice — furnizorul energiei necesare materiei vii 32

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

M. Picoș: Metode și procedee folosite în predarea temei „Glandele cu secreție internă" 41
D. Catană-Radoslav: Cum putem realiza o lecție însoțită de proiecții la lumina zilei 44
C. I. Gross: Semofixele — un material didactic util în predarea științelor biologice 45
Gh. D. Răescu: Procedee folosite în predarea noțiunilor de protecția plantelor . . 48
C. Voica: Experiențe de fiziologie vegetală care se pot efectua în laboratorul școlar 50
O. Bucuroiu, N. Bucuroiu: Unele experiențe și lucrări de laborator efectuate la orele de zoologie 59
Z. Stoicescu: Alcătuirea unei colecții de moluște 62

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

Eug. Anastasiu: Mitologia în botanică. *T. V. Sămson:* *Helianthus tuberosus L.* pe valea rîului Ampoi. *G. Istrate:* Prezența speciei *Dendroctonus micans* Kug. în pădurile din nordul Moldovei. *A. Papadopol:* Noutăți ornitologice în nord-estul Cîmpiei Române. *P. Neacșu, L. Scînteie:* Monumente ale naturii și rezervații naturale din cuprinsul Municipiului București și județul Ilfov . 66
C. Váczy: Caius Plinius Secundus — un mare naturalist al antichității. *M. Șerban:* Al VI-lea Congres F.E.B.S. *L. Gruia:* Prima sesiune de comunicări științifice a cadrelor didactice de la Institutul pedagogic de 3 ani Constanța 80
*: S.S.B. Comunicări de botanică, vol. VIII, 1969. *M. P. Nemeș:* I. Resmeriță, Șt. Csürös, Z. Spirchez — Vegetația, ecologia și potențialul productiv pe versanții din podișul Transilvaniei. *I. Gergely:* * Contribuții botanice, Cluj, 1968. *A. Neacșu:* * Cercetări de ecologie animală. *Al. Negru:* Prof. Ornato Verona, prof. Tibor Benedek — Iconografia micologică. *G. Ștefanic:* Yvon Dommergues — La biologie des sol . 86

NECROLOG

Prof. univ. dr. doc. Olga Săvulescu (1914—1969) 91
Prof. univ. dr. doc. Nistor Șanta (1908—1969) 93

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

11.202

СОДЕРЖАНИЕ

ИЗЫСКАНИЯ

М. Поп: Привычки у животных 3
И. Лазер: Очередные задачи в бактериальной таксономии . . 12
И. Мэлэча: Загрязнение континентальных вод 21
Е. Кристя: Биологические окисления — поставщик необходимой энергии для живой материи 32

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

М. Пикош: Методы и приемы используемые при преподавании темы „Железы внутренней секреции" 41
Д. Катанэ-Радослав: Каким образом можно преподавать применяя изображения на экране при дневном свете 44
Ч. И. Гросс: Перестанов изображений — полезный дидактический материал для преподавания биологических наук 45
Г. Д. Рэеску: Используемые способы в преподавании материала по защите растений 48
К. Войка: Опыты по физиологии растений, производимые в школьных лабораториях 50
О. Букурою, Н. Букурою: Опыты и лабораторные работы производимые на уроках зоологии 59
З. Стоическу: Составление коллекции моллюсков 62

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ, НЕКРОЛОГ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

SUMMARY

STUDIES

M. Pop: „Habit" in animals 3
I. Lazăr: Present problems in the bacterial taxonomy . 12
I. Mălăcea: Continental water pollution 21
E. Cristea: Biological oxidations — supplier of energy required by the living matter 32

BIOLOGY AT SCHOOL

M. Picoş: Methods and techniques used in teaching the subject of "Glands with Internal Secretion" 41
D. Catană-Radoslav: How can we achieve a class accompanied by lecture lanterns in day-light 44
C. I. Gross: Semofixes — a useful didactical matterial in teaching biological sciences 45
Gh. D. Răescu: Techniques used in teaching concepts of plant protection 48
C. Voica: Plant physiology experiments able to be performed in a school laboratory 50
O. Bucuroiu, N. Bucuroiu: Some experiments and laboratory works performed in zoology classes 59
Z. Stoicescu: Building up a mollusca collection 62

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS, NECROLOGY ON THE SOCIETY'S ACTIVITY

STUDII

„OBIȘNUINȚA" LA ANIMALE

Dr. *MIRCEA POP*, Cluj

Termenul „obișnuință", care prin banalitatea lui s-ar părea că nu merită osteneala unei atenții deosebite, exprimă în realitate un fenomen biologic extrem de important asupra căruia își îndreaptă astăzi atenția numeroși oameni de știință de diferite specialități. Este într-adevăr destul de banală constatarea că reacțiile unui animal scad treptat în amplitudine dacă un stimul se repetă monoton de mai multe ori, sau că pe măsură ce noul se învechește atenția scade, interesul dispare și în locul lui apare indiferența, apatia și somnolența. Deseori auzim vorbindu-se despre obișnuință la somnifere, stupefiante, alcool, sau despre obișnuința organismelor la factori mai complecși de mediu și toate acestea ni se par naturale, firești, ceva de la sine înțeles, care nu ridică probleme științifice speciale. Totuși, problema obișnuinței a intrat de mult în sfera preocupărilor științifice. Numeroși oameni de știință — biologi, medici, neurofiziologi, fizicieni, psihologi și chiar matematicieni — sînt astăzi tot mai mult atrași de aspectele necunoscute ale acestui fenomen interesant. Întrebările pe care și le pun aceștia în legătură cu obișnuința sînt multe și variate, în funcție de specificul domeniului lor de activitate, însă cîteva probleme se impun în mod deosebit prin importanța lor teoretică și practică. Prima și poate cea mai importantă este legată de natura mecanismului fiziologic, apoi de semnificația biologică a fenomenului și în sfîrșit o întrebare mult mai generală se referă la condițiile în care apare sau nu apare obișnuința și care ar putea fi mijloacele de luptă împotriva unui asemenea fenomen, uneori nedorit. Dacă la aceste întrebări am mai adăuga și unele aspecte fiziologice legate de mecanismul selecției mesajelor senzoriale, de mecanismul memoriei, al somnului, al oboselii, sau chiar de stabilire a unor caracteristici tipologice la animale și om, constatăm că problema obișnuinței depășește substanțial aparenta banalitate a termenului atît de frecvent uzitat.

Înainte de a trece la descrierea cîtorva aspecte generale ale fenomenului de obișnuință la animale, considerăm necesară o scurtă incursiune în domeniul nomenclaturii, din păcate destul de confuză.

Deși fenomenul ca atare a fost semnalat și descris încă pe la sfîrșitul secolului trecut, totuși termenul de „obișnuință" (habituation) a fost introdus pentru prima dată în 1923 de către D o d g e (cit. de 3), pentru a defini diminuarea și dispariția reflexelor labirintice la stimuli repe-

taţi. Atît termenul, cît şi sensul amintit au fost preluate ulterior de către Humphrey (9), Thorpe (31, 32), Hilgard (8) şi alţi cercetători, care, lărgindu-i sfera dincolo de aspectul pur fenomenologic, îi atribuie un conţinut biologic mult mai larg, de „învăţare negativă" (negative learning), sau chiar de „adaptare negativă" (negative adaptation). Cu alte cuvinte organismele „învaţă", şi prin faptul că învaţă se adaptează la stimulii care nu au, sau îşi pierd treptat semnificaţia biologică. O asemenea viziune, după cum bine remarcă Meulders (6), este foarte apropiată de concepţia lui Pavlov asupra stingerii reflexului de orientare şi a reflexelor condiţionate. Hernández Peón (6), care s-a ocupat mult de obişnuinţa la nivelul sistemului nervos central, arată de asemenea că, atît obişnuinţa, cît şi stingerea clasică de tip pavlovian reprezintă de fapt aspecte ale „învăţării negative", spre deosebire de „învăţarea pozitivă" în care stimulul capătă treptat proprietatea de a da naştere unei reacţii pe care nu o producea înainte (de exemplu reflexul condiţionat).

Termenul de „obişnuinţă" este folosit deseori şi pentru reacţii de tipul însuşirii ritmului (21) şi mai ales pentru definirea reacţiilor stereotipe automatizate prin repetare îndelungată (deprindere, obişnuinţă la somnifere, stupefiante, alcool şi în general tot ce poate fi încadrat în motivaţia pe care o auzim deseori sub forma expresiei „aşa sînt obişnuit"). În asemenea condiţii obişnuinţa capătă de multe ori alura unei dominante funcţionale tiranice (devine cum se zice „o a doua natură"), la baza căreia stau motivaţii fiziologice, din păcate, încă foarte puţin cunoscute.

În biologie, termenul „obişnuinţă" este deseori întîlnit în sensul larg de adaptare, acomodare, aclimatare sau aclimatizare. Cuénot şi Tétry (1) utilizează frecvent termenul de obişnuinţă pentru a defini procesul de adaptare al organismelor la noi condiţii de mediu (salinitate, temperatură, substanţe toxice etc.). În anul 1962 Rostand şi Tétry (24), revenind asupra termenului de obişnuinţă, îl pun alături de cel de „acomodare". „...*Se poate vorbi de obişnuinţă sau acomodare*, afirmă autorii, *atunci cînd un organism poate trăi într-un mediu diferit de cel normal*" (pag. 394). Modificările morfofuncţionale care apar în asemenea condiţii, autorii le numesc „acomodate" sau „sumaţii" (accomodats ou des sommations). Prosser (22, 23) numeşte însă, acelaşi fenomen, „aclimatare" (acclimation), dacă este vorba de adaptarea organismelor la un singur factor (în condiţii de laborator) şi „aclimatizare" (acclimatization), dacă adapatarea are loc la un complex de factori (climatici, fizici, biologici), în condiţii naturale de viaţă. Făcînd abstracţie de alte multe inconsecvenţe terminologice, asupra cărora nu mai insistăm, obişnuinţa, fie că se manifestă ca stingere a unei reacţii fie ca desfăşurare a unei reacţii automatizate prin repetare, este un fenomen de adaptare la noi condiţii de mediu. Spre deosebire însă de sensul larg al termenului de adaptare biologică, obişnuinţa este numai o *formă* de adaptare din multe altele posibile şi totodată un *moment* al adaptării generale.

Cu toate că în biologie termenul „obişnuinţă" are, după cum am arătat, cel puţin două sensuri diferite, din motive de spaţiu ne vom limita exclusiv la „obişnuinţa" clasică, manifestată prin diminuarea treptată

și dispariția răspunsului la stimuli repetați sau continui (la ceea ce se întîlnește deseori sub denumirea cunoscută de „habituation").

Ca orice fenomen biologic și obișnuința poate fi privită sub două aspecte diferite : sub aspectul semnificației biologice și sub aspectul analitic al mecanismelor fiziologice. Deși ambele aspecte sînt foarte strîns legate între ele, introducerea unui asemenea punct de vedere, din motive pur didactice, considerăm că nu schimbă nimic din esența problemei.

Dacă asupra unui organism în repaus, sau antrenat într-o anumită activitate monotonă, se aplică la un moment dat un excitant nou, acesta va determina o stare de „alarmă", manifestată, fie printr-o excitație, fie printr-o inhibiție generalizată. După unii autori (20), prima reacție ar fi de „prudență biologică", urmată de un reflex de orientare (ce se întîmplă ?) și care în anumite condiții poate evolua în continuare într-un reflex de investigare (de căutare, de explorare a mediului înconjurător). Indiferent însă sub ce formă se manifestă prima reacție generalizată, ea apare inițial ca expresie a unui echilibru deranjat (a unei stări de dezechilibru). Dacă un cîine, care stă culcat la umbră, sau o căprioară care paște liniștită într-o poiană aud la un moment dat un zgomot neobișnuit, imediat tresar, își încordează văzul, auzul, își ciulesc urechile, întorc capul în direcția sursei sonore și cu atenția încordată la maximum așteaptă ce o să se întîmple. Acest reflex de orientare este însoțit de profunde modificări aproape în toate funcțiile organismului. Creierul își intensifică activitatea bioelectrică, crește tonusul muscular, se modifică presiunea sîngelui, pulsul, respirația, secreția hormonală, glicemia sîngelui etc. Toate funcțiile organismului sînt puse în stare de alarmă pregătind organismul pentru acțiune. Această stare de alarmă ca expresie a unui maximum de nesiguranță și indeterminare a sistemului biologic nu durează mult ; dacă noul excitant se repetă monoton fără să dovedească o semnificație deosebită pentru animal reacția se stinge treptat, organismul revenind la echilibrul inițial (cîinele își va continua odihna, iar căprioara păscutul). În asemenea situații spunem că animalul „s-a obișnuit" cu noul excitant. Dacă însă, în virtutea experienței trecute a animalului, sau prin însăși proprietățile lui fizico-chimice, noul excitant prezintă o semnificație deosebită pentru animal (de exemplu, în cazul stimulilor dureroși, sau în virtutea unei legături temporale formate în trecut), evident că obișnuința nu mai apare. În asemenea cazuri animalul va manifesta o reacție pozitivă sau negativă, apropiindu-se sau îndepărtîndu-se de stimul. Deci obișnuința este o formă de învățare. Animalul învață din experiența unui trecut apropiat să nu mai reacționeze la un stimul fără semnificație deosebită, evitînd astfel o cheltuială inutilă de energie (avem de-a face cu fenomenul de învățare negativă).

Ținînd seama de faptul că noul stimul se încadrează treptat în configurația spațio-temporală a mediului ambiant, obișnuința devine implicit și un fenomen de adaptare (adaptare negativă). Uneori, încadrarea factorului nou în sistemul integral al organismului este atît de puternică, încît numai lipsa lui poate provoca dezechilibrul (excitația). Fiziologia dispune de numeroase fapte experimentale care atestă exis-

tența unor astfel de reacții paradoxale, cînd nu prezența ci încetarea acțiunii stimulului provoacă excitația (la nivel neuronal, sau în elaborarea unor reflexe de orientare sau condiționate la întreruperea excitației obișnuite). Fără a intra în exemplificări prea detaliate, să ne gîndim doar la efectul pe care-l provoacă uneori încetarea bruscă a tic-tacului unui ceasornic cu care sîntem deja obișnuiți.

Exemplele relatate sînt modele foarte generale de obișnuință prin lipsă de semnificație, dar se poate întîmpla ca obișnuința să apară și prin pierderea treptată a unei semnificații inițial existente (exemplu, stingerea reflexelor condiționate prin neîntărirea sistematică a excitantului condiționat). Mai există însă și o a treia posibilitate, ceva mai complexă, cînd semnificația biologică a noilor condiții nu numai că nu dispare, ci dimpotrivă, se fixează într-un ansamblu de condiții la care organismul trebuie să răspundă printr-un efort de adaptare. În asemenea situații, ceea ce dispare treptat este numai reacția inițială de „șoc" (stress, shock reaction), cum îl numesc unii autori, dar rămîne complexul general al reacțiilor adaptative care se stabilesc de obicei la un nou nivel funcțional (la o nouă stare staționară) în conformitate cu necesitățile impuse de noile condiții. Cu acest exemplu intrăm deja vrînd-nevrînd în domeniul formelor mai complexe de obișnuință biologică, numită de către diferiți autori, fie acomodare, fie aclimatare sau aclimatizare, fie pur și simplu adaptare.

Să ne imaginăm acum că în condițiile normale de viață ale unui animal a survenit brusc o schimbare (s-a modificat temperatura, salinitatea, presiunea etc.). Prima reacție va fi și de data aceasta o reacție generalizată de „șoc", în care sînt mobilizate toate funcțiile organismului. Treptat, pe măsură ce organismul se adaptează la noile condiții, faza de șoc dispare și rămîn numai modificările funcționale adecvate — o nouă stare staționară a sistemului solicitat (Grainger, 1958, Kinne, 1958, 1963, Prosser, 1962, 1964). Această formă de adaptare, care prin poziția ei ocupă un loc important în ansamblul general al proceselor de adaptare biologică, își justifică denumirea de „obișnuință" numai în măsura în care are loc, și de data aceasta, o stingere treptată a unor reacții generale nespecifice, însă prin natura ei se apropie mai mult de adaptarea general biologică (asupra căreia din motive de spațiu nu putem insista). Din acest motiv o definiție generală a termenului „obișnuință", care să satisfacă exigențele unei rigurozități științifice este foarte greu de dat și probabil acesta este și motivul pentru care același fenomen este etichetat de către diferiți autori în mod diferit (obișnuință, acomodare, aclimatare, aclimatizare, adaptare).

Ținînd seama de faptul că obișnuința este o *formă* de adaptare din multe altele posibile, s-ar putea formula o definiție acceptabilă pornind de la genul său proxim (adaptare) prin delimitarea diferențelor specifice. Sharpless și Jasper (30), încercînd să delimiteze obișnuința, de adaptarea senzorială și de acomodarea nervilor, subliniază ca notă specifică a obișnuinței caracteristica temporală (durata de ore, zile). Aceeași particularitate specifică am dori să o subliniem și noi pentru delimitarea fenomenului de obișnuință în sens larg biologic. Acceptînd această particularitate, *definim obișnuința ca formă de adaptare, caracterizată printr-un accentuat grad de reversibilitate.* În acest fel credem că obiș-

nuința ar putea fi deosebită nu numai de adaptarea general biologică, dar și de alte forme de adaptare mai avansate (aclimatizarea). Avînd în vedere sensurile în care este folosit termenul de „acomodare" de către biologi și mai ales de fiziologi, considerăm că obișnuința se deosebește de acomodare prin faptul că aceasta din urmă este numai un mecanism de adaptare prin „parte de sistem", sau prin sisteme subordonate puse în slujba întregului sistem supraordonat. În acest sens se vorbește de exemplu de acomodarea cristalinului (în cazul adaptării ochiului), sau de acomodarea activității cardiace (în cazul adaptării organismului la efort). Definiția pare desigur destul de arbitrară și convențională (ca de altfel toate definițiile din acest domeniu ; să ne gîndim numai la definiția instinctului, sau chiar a termenului general de adaptare), dar dacă acceptăm totuși criteriul enunțat, atunci primul studiu al aclimatizării se identifică cu „obișnuința" și numai pe măsură ce noul factor continuă să acționeze timp mai îndelungat (săptămîni, luni, ani), profunzimea modificărilor fizico-chimice, fiziologice și morfologice conferă fenomenului stabilitate și putem vorbi de aclimatizarea propriu-zisă. Deci, în funcție de timp, modificările se amplifică, se fixează, reversibilitatea scade și obișnuința devine treptat aclimatizare și chiar adaptare în sensul larg biologic, dacă acest timp l-am evalua în ani, secole, milenii sau ere. În acest sens considerăm că obișnuința este nu numai o formă de adaptare, dar și un moment al adaptării general biologice.

Adaptarea, fiind o proprietate fundamentală a materiei vii, și obișnuința ca formă de adaptare o putem întîlni la toate viețuitoarele începînd cu unicelularele și pînă la om inclusiv. La plante, fenomenul de obișnuință a fost pus în evidență de către P i é r o n (18), în experiențe efectuate pe *Mimosa pudica*, iar la unicelulare și la nevertebratele inferioare, în general, există foarte multe experiențe de acest gen. Pentru ilustrare redăm cîteva exemple demonstrative. Dacă se atinge ușor cu o baghetă de sticlă tentaculele unei actinii se observă că la început animalul reacționează printr-o contracție generalizată, care însă dispare dacă excitația se repetă în același ritm de mai multe ori. Un fenomen similar se observă și dacă se lasă să cadă ritmic picături de apă asupra discului floral al actiniei. Un infuzor pus într-un vas cu soluție de NaCl 0,5% manifestă la început o stare generală de agitație care se stinge treptat pe măsură ce animalul se adaptează noilor condiții, (J e n n i n g s, 11, 12). Observăm și de data aceasta o primă reacție generalizată care se stinge treptat, un fenomen de obișnuință similar cu cel întîlnit la organismele superioare. De altfel K o g a n (15), urmărind desfășurarea obișnuinței la infuzori, arată că fenomenul este analog cu cel constatat în cazul stingerii reflexului de orientare la mamiferele superioare. Înainte de a încheia seria exemplelor de obișnuință la nevertebrate, mai amintim interesanta experiență a lui W e s t e r m a n (34) pe planarii, care demonstrează nu numai capacitatea acestor animale de a se obișnui cu stimulul luminos, dar mai arată în plus că animalele care s-au hrănit în prealabil cu semenii lor „obișnuiți", la lumină își însușesc mai repede experiența victimelor (se obișnuiesc mai repede).

La mamifere și om obișnuința a fost și este încă studiată sub foarte multe aspecte, începînd cu cel comportamental și pînă la obișnuința unui singur neuron (obișnuința la nivel neuronal este în ultimul timp stu-

diată şi la moluşte). Din punct de vedere comportamental am văzut că obişnuinţa este identică cu stingerea treptată a reflexului de orientare. Animalul devine cu timpul indiferent la excitantul care acţionează, dacă acesta nu prezintă o semnificaţie biologică specială pentru el. Trebuie însă remarcat faptul că în acest caz este vorba nu numai de obişnuirea componentelor somatice (întoarcerea capului, atenţia mărită, ciulirea urechilor, creşterea tonusului muscular etc.), ci şi a altor numeroase componente funcţionale care însoţesc apariţia reflexului de orientare (componente vegetative, bioelectrice, metabolice etc.). Pentru a studia mai bine fenomenul de obişnuinţă, deseori cercetătorii îşi aleg un model experimental format din unul sau cîteva sisteme funcţionale. Foarte mult a fost studiată obişnuinţa sistemului cardiovascular, obişnuinţa la nivelul sistemului respirator şi în ultimul timp obişnuinţa prin testarea activităţii bioelectrice a sistemului nervos. Printre oamenii de ştiinţă din ţara noastră care s-au ocupat de fenomenul de obişnuinţă la nivelul sistemului cardiovascular îl amintim pe D. Danielopolu (1939, 1949, 1955), care, împreună cu colaboratorii săi a reuşit să stabilească unele reguli şi chiar mecanisme de apariţie ale obişnuinţei la unele substanţe farmacologice. Danielopolu şi Marcu (1939), arată, de exemplu, că în funcţie de interval şi doză se poate obţine, atît fenomenul de obişnuinţă, cît şi fenomenul de sensibilizare al substratului biologic. Intervalele mari şi dozele mici ar favoriza sensibilizarea, în timp ce intervalele mici şi dozele mari favorizează apariţia fenomenului de obişnuinţă. Mai tîrziu (1949), într-o lucrare publicată împreună cu Silvia Simionescu (2), autorul arată că acţiunea repetată a adrenalinei asupra vaselor de sînge la intervale scurte cu aceeaşi doză, determină la început un fenomen de adiţiune urmat de un fenomen de obişnuinţă. Se pare deci, că în anumite cazuri, adiţiunea constituie un stadiu în dinamica apariţiei fenomenului de obişnuinţă.

Studiindu-se dinamica apariţiei fenomenului de obişnuinţă la diferite animale, situate pe diferite trepte ale evoluţiei filogenetice şi la nivelul diferitelor sisteme funcţionale, s-a constatat că timpul de apariţie a obişnuinţei variază foarte mult, atît în funcţie de animal (de dezvoltare filo- şi ontogenetică, de experienţa trecută a animalului, de starea fiziologică de moment etc.), cît şi de particularităţile specifice ale excitantului (concentraţie, intensitate, durată, frecvenţă). În general, se poate spune că un animal cu cît este mai dezvoltat din punct de vedere filo- şi ontogenetic, cu atît stingerea reflexului de orientare se face mai repede (la peşti după 53—172 repetări, la porumbei după 15—40 repetări, iar la iepuri numai după 6—15 repetări izolate ale excitantului indiferent). Un rol important are şi integritatea anatomo-funcţională a sistemului nervos central. La animalele cu cortexul cerebral extirpat stingerea reflexului de orientare se face mai greu. Dificultatea stingerii reflexului de orientare a fost semnalată şi la bătrîni, la oligofreni, la schizofrenici, în nevroze şi în general în toate cazurile în care procesul inhibitor este deficitar. Mai amintim totodată, că stingerea reflexului de orientare mai depinde şi de tipul de sistem nervos al animalelor, pentru care motiv este utilizată în practică şi ca test de apreciere a caracteristicilor tipologice la animale şi om. Influenţa diferitelor condiţii interne şi externe asupra timpului de apariţie a obişnuinţei (adap-

tării) la acțiunea continuă a factorilor de mediu (temperatură, salinitate etc.) a fost mai puțin studiată. Conform datelor lui Kinne (14), reacția imediată (faza de șoc) apare în asemenea condiții, după un interval de cîteva secunde, sau cel mult cîteva minute de la acțiunea factorului nou ; urmează o fază de stabilizare evaluată în minute sau ore și în sfîrșit, noua stare staționară care începe după ore, zile sau luni, din momentul modificării condițiilor de mediu (pag. 29).

Desfășurarea în timp a obișnuinței se face ondulator (perioade de răspuns alternate cu perioade de liniște), evoluînd înspre o strictă specializare a răspunsului la stimul. Cu alte cuvinte, dispariția răspunsului este caracteristică exclusiv pentru stimulul aplicat, nu și pentru cei înrudiți. Orice schimbare a condițiilor în care se aplică stimulul, modificarea parametrilor acestuia (frecvența, durata, intensitatea) precum și aplicarea unui stimul suplimentar, determină reapariția reacției (dezobișnuirea). Această particularitate atribuită în general obișnuinței la stimuli senzoriali (Sharpless și Jasper, Hernández-Peón, Sokolov etc.), se pare că este caracteristică și altor forme de obișnuință (aclimatare, acomodare etc.). Aspectul fazic, ondulator al desfășurării obișnuinței la soluții saline sau temperatură a fost semnalat de către Seravin (25, 26) și Hopkins (7), în experiențe făcute pe infuzori. În privința caracterului specific al unor astfel de reacții părerile diferiților cercetători sînt diferite. Unii autori sînt de părere că în asemenea condiții de adaptare nu se poate vorbi de reacții strict specifice. S-a constatat de exemplu, (Bischop și Ehrlich, cit. de 10) că tripanozomii adaptați la diferiți compuși ai arsenului manifestă rezistență crescută și față de alte substanțe chimice. Orlova (17), demonstrează că adaptarea paramecilor la soluții de $CaCl_2$ manifestă rezistență crescută și la soluții de NaCl, KCl, sau temperaturi ridicate. Același fenomen de „adaptare nespecifică" este semnalată și de către Seravin pentru soluțiile de KCl, LiCl și $MgCl_2$. După părerea altor autori (Irlina, 1963, Hensel și Hildebrandt, 1964), apariția specificității reacțiilor adaptative este în funcție de timp. Cu cît timpul de acțiune a unei substanțe la care organismul urmează să se adapteze este mai îndelungat, cu atît reactivitatea nespecifică scade în amplitudine (Irlina, 1963).

Evoluția fenomenului de obișnuință înspre o îngustă specializare a lipsei de reacție față de stimul ne pune însă în fața unor întrebări foarte importante din punct de vedere biologic. Ce se întîmplă dacă excitantul (sau noile condiții) continuă să acționeze și după dispariția completă a răspunsului ? Este oare obișnuința unui stadiu final al adaptării organismului la factorul nou, sau este numai o fază de tranziție ? Prin sublinierea caracteristicii temporale, ca particularitate specifică a obișnuinței, și prin ipoteza de „moment" a adaptării biologice, am încercat de fapt să sugerăm ideea caracterului temporal al fenomenului de obișnuință. De data aceasta încercăm să revenim asupra aceleiași pro-

bleme cu noi argumente experimentale. Experiențele lui Wagner (32) pe hidre, sau ale lui Piéron (19) pe actinii și moluște demonstrează, că în unele cazuri dispariția reacției la stimuli repetați poate evolua în alte forme de comportament. Aceasta este o dovadă, după părerea lui Piéron, că dispariția completă a reacției la stimul nu înseamnă implicit și dispariția reactivității. Fenomenul nu poate fi deci atribuit unei oboseli centrale, ci este de fapt „...*adaptare la o excitație care a devenit obișnuită*" (pag. 268). Un fenomen similar, însă obținut în alte condiții experimentale, a fost semnalat de către Sokolov și Paramonova (28, 29). Autorii arată că dacă în anumite condiții excitantul indiferent continuă să acționeze timp îndelungat și după stingerea completă a reflexului de orientare, la un moment dat acesta reapare chiar mai puternic decît înainte. Dacă la toate aceste exemple am mai adăuga și posibilitatea de transformare a obișnuinței în somn și probabil chiar în oboseală, locul provizoriu ocupat de „obișnuință" în ansamblul general al proceselor de adaptare devine evident.

După cum arată însă Floru (3), interesul studiilor asupra obișnuinței provine nu numai din faptul că reflexul de orientare a devenit placa turnantă a unor reacții care pot evolua către condiționare, atenție, alertă, sau dimpotrivă, către neatenție și somn, ci și din faptul că obișnuința se datorește intrării în joc a unor mecanisme corticale și subcorticale. Foarte mulți cercetători atribuie un rol important formației reticulate în apariția obișnuinței, alții în schimb, consideră că formația reticulată ar juca mai degrabă un rol în apariția dezobișnuinței (Meulders, 1963). Nu este dat uitării de altfel nici rolul cortexului cerebral, nici hipocampul și nici alte formațiuni subcorticale, însă cu toate acestea trebuie să spunem că încă știm foarte puțin despre mecanismul intim al acestui fenomen. În general am putea vorbi foarte mult despre aceste mecanisme întrucît în literatura de specialitate există foarte multe date, ipoteze și teorii, dar am putea spune foarte puțin fiindcă toate aceste date și teorii încă n-au ajuns să reflecte suficient esența acestui fenomen. Întrucît în ultima vreme constatăm că se bucură de o mare popularitate teoria „modelului nervos" a lui Sokolov (27), ne oprim în cîteva cuvinte asupra esenței acestei teorii interesante. Conform acestei teorii, în sistemul nervos central se elaborează un „model" (un program) al stimulului care acționează asupra organismului. Acest model este necontenit comparat cu cel al stimulului real (prezent). Dacă noul excitant (stimulul care urmează) este identic cu modelul existent, reacția se blochează (reflexul de orientare se stinge), iar dacă apare o cît de mică diferență (în amplitudine, durată, frecvență), reflexul de orientare se produce. Cam aceasta este în mare esența teoriei modelului nervos al stimulului. Dacă ținem însă seama de faptul că obișnuința apare și în lipsa cortexului cerebral, sau chiar la nivel medular, constatăm că situația de fapt este mult mai complexă. Spațiul limitat nu ne permite

să insistăm și asupra altor ipoteze și teorii interesante, însă indiferent de natura lor, toate încearcă de fapt să descifreze și să facă înțeles mecanismul intim al unui proces de adaptare al organismelor la factorii noi din mediu. În toate cazurile, indiferent dacă este vorba de un protozoar, un celenterat, sau de un mamifer, reacțiile sînt orientate în sensul încadrării optime a organismului în noile condiții. Echilibrul intern și extern (intraorganismic și organism-mediu) constituie finalul intrinsec al tuturor proceselor de adaptare. În ce măsură și cum se realizează de fapt acest echilibru dinamic este o problemă complexă care depășește subiectul acestei lucrări.

BIBLIOGRAFIE

CUÉNOT, L., TÉTRY, A.: *L'évolution Biologique*, Paris, 1951. DANIELOPOLU, D., SIMIONESCU, S.: *Fenomen de adiţiune, fenomen de obişnuinţă şi fenomen de inversare obţinute cu acetilcolină, Anal. Acad. R.P.R., st. med. 1*, ser. B, mem. 10, 1949. FLORU, R.: *Psihofiziologia atenţiei*. Bucureşti, 1967. GRAINGER, J. N. R.: *Physiol. Adaptation (Symposium)*, Washington, 1958, p. 79. HENSEL, H., HILDEBRANDT, G.: *Handbook of Physiology*, section 4, Adaptation to the environment. Washington, 1964, p. 55. HERNÁNDEZ-PEÓN, R.: *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.*, 1960, p. 101, suppl. 3. HOPKINS, D. L.: *Protoplasma*, 28, 1937, p. 161. HILGARD, R. E.: *Theories of learning*. New-York, 1956. HUPHREY, G.: *The nature of learning in its relation to the living system*. London, 1933. IRLINA, I. S.: *Morfologhia i fiziologhia prosteişcih*, Moskva — Leningrad, 1963, p. 92. JENNINGS, H. S.: *Journ. Exper. Zool.* 2, 1905, p. 45. JENNINGS, H. S.: *Behaviour of the Lower organisms*. New-York, 1906. KINNE, O.: *Physiol. Adaptation (Symposium)*, Washington, 1958, p. 82. KINNE, O.: *Museum Comp. Zool. (special publ.)*, Helgoland, 1963, p. 27. KOGAN, A. B.: *Osnovi fiziologhii vişei nervnoi deiatelnosti*, Moskva, 1959. MEULDERS, M.: *Étude comparative de la physiologie des voies sensorielles primaires et des voies associatives*. Bruxelles, 1962. ORLOVA, A. P.: *Zool. Jurn.*, 26, 1967, p. 526. PIÉRON, H.: *L'evolution de la mémoire*. Paris, 1910. PIÉRON, H.: *De l'actinie à l'homme*. Paris, 1958. POLEJAEV, E. F.: *Bull. Experim. Biol. i Med.*, 47, 1959, p. 9. POLIAKOV, G. J.: *Problema proishojdenia reflektornih mehanizmov mozga*. Moskva, 1964. PROSSER, C. L.: *Comparative Animal Physiology*. Philadelphia, London, 1962, PROSSER, C. L.: *Handbook of Physiologie*, section 4, Adaptation to the environment, Washington, 1964, p. 11. ROSTAND, J., TÉTRY, A.: *La Vie*. Paris, 1962. SERAVIN, L. N.: *Dokl. Acad. Nauk. S.S.S.R.*, 121, 1958, pag. 1 096. SERAVIN, L. N.: *Vestnik Leningr. Universiteta*, 21, 1958, p. 90. SOKOLOV, E. N.: *Neuronal models and the orienting reflex. The Central Nervous System and Behaviour*, New-York, 1960. SOKOLOV, E. N., PARAMONOVA, N. P.: *Jurn. Vişei Nervnoi Deiat.*, 11, 1961, p. 206. SOKOLOV, E. N., PARAMONOVA, N. P.: *Jurn. Vişei Nervnoi Deiat.*, 11, 1961, p. 3. SHARPLESS, S. and JASPER, R.: *„Brain"*, 79, 1956, p. 655. THORPE, W. H.: *Learning and Instinct in Animals*. Cambridge, 1956. THORPE, W. H.: *XVI Internat. Congr. Zool.*, Washington, 1963, p. 425. WAGNER, G.: *Quart. Journ. Microscop. Sci.*, 48, 1904, p. 585. WESTERMAN, R. A.: *Science*, 40, 1963, p. 674.

PROBLEME ACTUALE ÎN TAXONOMIA BACTERIANĂ

Dr. *I. LAZĂR*, București

Printre microorganisme un loc deosebit de important îl ocupă bacteriile, care în natură se întîlnesc pretutindeni, în lacuri, izvoare și rîuri, în apa mărilor și oceanelor, în sol, în zăcămintele petrolifere de la mari adîncimi, în tot felul de materii organice în descompunere, în diferite cavități și traiecte ale omului și animalelor etc. În prezent bacteriile sînt incluse în regnul vegetal, în baza unor caractere comune dintre care pot fi menționate :

— capacitatea de sinteză similară la plante și la bacteriile autotrofe ;

— însușirea de a elabora constituenți celulari complecși, pornind de la substanțe simple ca : CO_2, NH_4, nitriți, nitrați ș.a. ;

— pătrunderea în celula bacteriană a substanțelor nutritive prin osmoză, ca și la plante, și nu prin organite specializate ca la protozoare ;

— produsele de excreție sînt îndepărtate prin difuziune și nu pe calea unor vacuole contractile ;

— existența unui perete celular celulozic ca la plante ;

— diviziunea celulei după o linie transversală și nu longitudinală așa cum este la protozoare.

Cu toate acestea problema apartenenței bacteriilor la regnul vegetal nu este complet rezolvată, deoarece există opinii (S t a n i e r, 1964) care susțin că la o analiză mai atentă a însușirilor fundamentale ale protistelor superioare nu s-ar putea face o deosebire marcantă între alge, ciuperci și protozoare și că acestea ar putea sta alături de virusuri și bacterii. De asemenea, M u r r a y (1957) susține că bacteriile și organismele înrudite sînt atît de diferite de plante și animale și că rolul lor este atît de important în natură, încît ar trebui să fie grupate într-un regn separat, egal în rang cu cel vegetal și animal. Faptul că în unele publicații de mare circulație („Annual Review of Microbiology", „Journal of general Microbiology" ș.a.) sînt grupate lucrări nu numai despre bacterii, dar și despre ciuperci, alge și protozoare pare să întărească ideea privirii bacteriilor și a organismelor înrudite ca o unitate distinctă.

Conceptul de specie bacteriană

Înainte de a ne referi la caracterele pe baza cărora se efectuează clasificarea bacteriilor și a prezentării realizărilor și metodelor recente care stau la baza taxonomiei bacteriilor ne propunem să ne referim la unele aspecte legate de conceptul de specie la bacterii.

În acest sens trebuie arătat că o definire clară a speciei este esențială pentru o taxonomie științifică.

În general, la plantele și animalele superioare definirea speciei aparent pare mai simplă. Pentru bacterii însă, la care nu avem de-a face cu o sexualitate propriu-zisă (diploidă și meiotică) generalizată la toate bacteriile, definirea speciei este mult mai dificilă. În ciuda a numeroase dificultăți, în bacteriologie s-au făcut totuși multe încercări de a defini specia bacteriană.

Din Codul internațional de nomenclatură bacteriană se poate deduce că specia ar putea fi înțeleasă ca fiind reprezentată de cultura nomen-

claturală tip, împreună cu acele culturi considerate a fi strîns înrudite între ele. Liston și colab. (1963) arată că „Specia este un termen util pentru a fi aplicat grupurilor de bacterii foarte asemănătoare, care prezintă un grad apreciabil de stabilitate genetică exprimată fenotic". Buchnan (1965) menționează „teoretic, noi am putea defini fiecare specie bacteriană, printr-o descriere adecvată și completă a tulpinei tip și cu notările diferențelor care se pot găsi la alte tulpini considerate a fi suficient de strîns înrudite", subliniind însă că frontierele speciei trebuie totdeauna să fie determinate subiectiv de către taxonomistul respectiv. Kauffmann (1963) ajunge la concluzia că „specia este un grup de tipuri serofermentative și fagice înrudite" fără a preciza însă pînă unde merge înrudirea și care dintre elemente (antigenice, biochimice sau bacteriofagice) ar fi determinante în stabilirea limitelor dintre specii. Ravin (1960) arată că nu pentru toți bacteriologii conceptul de specie are aceeași semnificație și din această cauză se pot deosebi trei moduri de a defini specia și anume :

— *nomenspecia*, specia definită prin proprietățile tulpinei tip ;
— *taxospecia*, rezultate din similitudinea generală calculată după procedee numerice ;
— *genospecia*, delimitată de capacitatea unor clase sau tulpini de a schimba material genetic între ele.

Dacă ne referim de exemplu la genospecie, ar însemna că specii ca *Shigella*, *Escherichia* și *Salmonella*, între care s-au obținut recombinări genetice, să alcătuiască o singură specie.

Tratînd problema conceptului de specie bacteriană, Stamatin (1965) ajunge la concluzia că pînă la introducerea geneticii în sistematică (fapt care ar putea duce la clasificări pe baza structurii genetice a bacteriilor) și pornind de la rațiuni de ordin practic am putea defini și încadra în aceeași specie „totalitatea indivizilor care se prezintă sub aceeași formă, se dezvoltă în condiții asemănătoare de mediu, produc prin multiplicarea lor aglomerări (în medii lichide) sau colonii (pe medii solide) de aproximativ același tip, au manifestări vitale și o compoziție chimică în totalitate sau în parte proprie și diferită de a altor grupe de microorganisme".

Cercetările privind pe de o parte structura chimică intimă, iar pe de altă parte posibilitățile schimbului genetic sub toate aspectele ridicate de cercetările ultimilor ani, dintre indivizii unei populații, cu siguranță că vor duce la o înțelegere mai bună a taxonomiei bacteriene și în același timp a conceptului de specie bacteriană. De altfel, pe baza datelor furnizate de cercetările moderne efectuate, mai ales în ultimii 10 ani, s-ar putea încerca delimitarea speciei bacteriene, fixîndu-se niște limite de variații, atît la nivel molecular structural și funcțional, cît și la nivel genetic. Astfel se pare că o extensie maximă a % GC (guanină-citozină) de 10, o compatibilitate de 80% la renaturarea ADN și un coeficient de similitudine fenotică de minimum 70% ar corespunde, atît cu datele tradiționale ale bacteriologiei descriptive, cît și cu concepțiile moderne asupra a ceea ce înțelegem azi în mod mai mult sau mai puțin vag că trebuie să fie o specie bacteriană.

Caracterele folosite în clasificarea bacteriilor

În continuare ne vom referi la cele mai importante caractere utilizate în clasificarea bacteriilor, insistînd mai mult asupra realizărilor și metodelor recente care prezintă importanță deosebită nu numai pentru taxonomie, dar și pentru biologia generală a bacteriilor.

Pentru a ușura și simplifica modul de prezentare grupăm caracterele folosite azi în taxonomia bacteriană în : 1) *structurale*, 2) *funcționale* și 3) *ecologice*.

1) CARACTERE STRUCTURALE

Această categorie de caractere poate fi privită din două puncte de vedere și anume : organizarea fenotipică (caractere fenotipice) și aparat genetic nuclear (caractere genotipice).

a) *Caractere fenotipice.* Dintre formațiunile celulare utilizate curent pentru descrierea și clasificarea bacteriilor sînt cele care se referă la morfologia și structura celulei bacteriene (flageli, fimbrii, pereții celulari, colorația Gram, structura și specificitatea antigenilor), la structura ribosomilor, a proteinelor și la morfologia și structura populațiilor bacteriene.

Spre deosebire de *fimbrii*, care par a avea o valoare mai redusă pentru clasificare, *flagelii*, care au fost mult studiați prin tehnici microscopice, chimice și imunologice, joacă un rol mai important în clasificare. S-a ajuns la concluzia că tipul de flagelație (număr, aranjament, formă, lungime de undă etc.) împreună cu forma celulei, colorația Gram și sporularea, reprezintă criterii morfologice destul de importante pentru clasificarea bacteriilor.

Cercetările din ultimii 10—15 ani, efectuate asupra *pereților celulari*, au arătat că aceștia dețin un rol semnificativ în clasificare prin cel puțin 3 categorii de caractere care se referă la :

— structura și compoziția chimică ;

— colorația Gram ;

— specificitatea antigenilor situați în pereții celulari.

Referitor la structura și specificitatea antigenilor putem arăta că cercetările tot mai numeroase asupra imunochimiei diferitelor grupe de bacterii au adus o confirmare și adîncire a datelor obținute prin procedeele imunologice clasice (aglutinare, precipitare, R.F.C., imunofluorescență). Folosirea tehnicilor de imunodifuzie (dubla difuzie) în gel de agar (imunoelectroforeză) a lămurit multe probleme de înrudire serologică la numeroase grupe de bacterii (nivel de gen sau specie) cu poziție taxonomică discutabilă. Un fapt care se constată este că analiza structurii antigenice nu este egal studiată la bacterii, în sensul că în timp ce pentru unele bacterii există deja numeroase date, pentru altele astfel de date lipsesc sau sînt insuficiente. De asemenea, nu există studii taxonomice mai dezvoltate care ar putea fi utile pentru alcătuirea unor cataloage cu relații antigenice la nivel intergeneric sau interfamilial.

Alte formaţii, cum ar fi de exemplu *membrana citoplasmatică, granulele intracitoplasmatice* şi chiar *sporii,* au fost încă foarte puţin utilizate în taxonomie şi probabil că o preocupare mai mare în această direcţie ar putea fi utilă.

Referitor la semnificaţia taxonomică a structurii diferitelor componente chimice s-a stabilit de exemplu că *structura proteinelor* intracitoplasmatice oferă un cîmp larg de studiu pentru evidenţierea afinităţilor biologice între celulele diferitelor specii. În cazul bacteriilor, cercetările s-au concentrat mai ales asupra enzimelor, examinate îndeosebi din punct de vedere calitativ, imunologic şi fizic. În acest sens s-au pus în evidenţă asemănări sau deosebiri între structurile imunologice a diferitelor enzime de la o serie de bacterii îndeosebi de interes medical sau industrial.

În ultimul timp au început să fie studiate în scopuri taxonomice şi alte componente citoplasmatice. Astfel, cercetările lui Cummins, Cummins şi Harris, Barber şi colab. (1963, 1965), Lazăr (1965, 1968), Gotlieb şi Hepden (1966) ş.a. sînt exemple care ilustrează aceste aspecte.

Unele informaţii utile pentru stabilirea relaţiilor taxonomice între bacterii s-au constatat că pot fi oferite, atît de specificitatea imunologică a *ribosomilor,* cît şi de particularităţi în *structura lipidelor* bacteriene.

Referitor la aspectul morfologic şi structura populaţiilor bacteriene pe medii lichide şi solide, caractere folosite în clasificare dintotdeauna, trebuie menţionat că lipsa unor atlase ilustrate cu aspecte ale creşterilor bacteriene se resimte tot mai mult în munca specialiştilor care se ocupă cu taxonomia bacteriilor.

b) *Caractere genotipice.* Printre diversele criterii de diferenţiere a speciilor bacteriene, cel al structurii chimice începe să joace din ce în ce un rol mai important. În plus la cele arătate mai sus, dorim să subliniem că în prezent tot mai mulţi cercetători consideră că ADN dintr-o celulă sau raportul dintre *adenină-timină* pe de o parte şi *guanină-citozină,* pe de altă parte, ar putea fi folosite ca un important criteriu de diferenţiere a speciilor bacteriene. În această privinţă s-a constatat că raportul între *adenină+timină* şi *guanină+citozină* este o constantă pentru o specie considerată, indiferent de condiţiile în care ea este cultivată, ca şi de starea sa fiziologică. La speciile aceluiaşi grup, valoarea acestui raport este foarte apropiată. Relaţia guanină-citozină % GC, reprezintă proporţia dintre suma concentraţiilor molare ale guaninei şi citozinei, faţă de suma concentraţiilor molare ale tuturor celor 4 baze din molecula de ADN. Cercetările care au început să fie tot mai numeroase au stabilit că % GC la bacterii variază între 0,22 şi 0,74, în timp ce la plantele superioare, la nevertebrate şi vertebrate este cu mult mai uniformă, în sensul că variază doar între 0,35 şi 0,48. Pînă în prezent este deja cunoscut % GC pentru un însemnat număr de grupe de bacterii, mai ales de interes medical.

Dacă la început astfel de cercetări se făceau la cîteva specii înrudite sau la grupe de specii, în ultimul timp acest % GC a început să fie extins la studii care cuprind grupe mai mari de la bacterii şi uneori grupe care cuprind specii şi genuri ale unei familii patogene pe plante

şi la om. Un exemplu de acest fel este studiul lui Mandel (1967) asupra bacteriilor din genul *Erwinia* privite comparativ cu celelalte genuri ale familiei Enterobacteriaceae. Acest studiu evidenţiază relaţiile taxonomice sub raportul % GC al erwiniilor fitopatogene *(Erwinia salicis, E. tracheiphila, E. carotovara, E. atroseptica, E. amylovora, E. chrysanthemi* şi *E. milletiae),* comparativ cu celelalte genuri ale fam. Enterobacteriaceae *(Proteus, Providencia, Escherichia, Shigella, Salmonella, Enterobacter, Paracolon, Klebsiella* şi *Serratia).* S-a constatat cu această ocazie, strînsa înrudire între speciile fitopatogene ale genului *Erwinia* şi marea majoritate a genurilor fam. Enterobacteriaceae. Astfel cele 7 specii de *Erwinia* şi enterobacteriaceele patogene pe om (excepţie *Proteus* şi *Providencia)* au valori cuprinse între 50 şi 56 % GC. O serie de aspecte privind taxonomia coliformelor fitopatogene au fost corectate cu ajutorul acestor cercetări.

De asemenea, un criteriu foarte apreciat în ultimul timp în evaluarea înrudirii între diferitele specii bacteriene se referă la *secvenţa bazelor ADN.* Pentru evidenţierea similitudinii sau lipsei acesteia în secvenţa bazelor ADN la diferite bacterii sînt puse la punct mai multe metode, dintre care mai folosită este cea imaginată de Marmur şi Lane (1960) şi dezvoltată de Doty şi colab. (1960), Marmur şi colab. (1961) şi Schildkraut şi colab. (1961). Această metodă a fost utilizată în evidenţierea omologiei genetice la diferite bacterii, dintre care menţionăm : la genul *Bacillus* de către Marmur, Seaman şi Levine (1963) ; la *E. coli* şi *S. typhimurium* de Falkow, Rownd şi Baron (1962) ; la genurile *Agrobacterium, Rhizobium* şi *Chromobacterium* de către Heberlein şi De Ley (1967). Astfel de cercetări au demonstrat că formarea de hibrizi moleculari reprezintă o metodă mult mai semnificativă (prin gradul mai înalt de omologie necesar a se produce) decît conjugarea. Prin formarea unor astfel de hibrizi moleculari de ADN în urma procesului de *denaturare* a unui amestec de ADN de la două bacterii diferite şi apoi a procesului de *renaturare,* cînd poate avea loc formarea de lanţuri de la cele două bacterii, se ajunge la exprimarea unui înalt grad de *omologie* a secvenţei bazelor din ADN respectiv, sau din contra lipsa asamblării demonstrează absenţa omologiei.

S-a mai stabilit că determinarea *compoziţiei* şi *secvenţei bazelor* ARN-mesager, ar avea o oarecare utilizare pentru stabilirea afinităţilor dintre speciile bacteriene. Astfel, Spiegelman (1961) a constatat că ARN-m, poate forma hibrizi stabili cu ADN denaturat şi că acest fenomen ar putea fi folosit în scopuri taxonomice.

Un alt criteriu pentru aprecierea omologiei genetice dintre două bacterii, demonstrat de cercetările ultimilor ani, este cel referitor la secvenţa determinaţiilor (markerilor) genetici în cromozom şi alcătuirea aşa-numitelor hărţi cromozomice. Datorită unor astfel de cercetări s-a ajuns ca astăzi să se cunoască pentru unele bacterii hărţi cromozomice foarte detaliate *(S. typhimurium),* iar secvenţa determinaţiilor ar putea constitui criterii taxonomice.

2. CARACTERE FUNCȚIONALE

Împreună cu caracterele structurale clasice, caracterele funcționale au fost folosite pentru caracterizarea bacteriilor încă de la începuturile bacteriologiei.

a) *Caractere fenotipice.* În această categorie de caractere intră toate fenomenele și testele care țin de fiziologia bacteriană și dintre care aici menționăm numai : tipul de nutriție, toleranțele fizice și chimice, necesitățile nutritive minerale, particularitățile metabolice, sintezele de substanțe biologic active (lizine, toxine, antibiotice, bacteriocine etc.).

b) *Caractere genotipice.* Un alt criteriu de diferențiere a speciilor bacteriene s-a demonstrat că l-ar putea constitui posibilitatea schimbului genetic dintre indivizii unei populații, cunoscut fiind că tulpinile care își transmit unele caractere de la una la alta aparțin aceleiași specii. În acest sens cercetările efectuate au demonstrat prezența unui asemenea schimb între diversele tulpini de *E. coli*, precum și între *E. coli* și unele tulpini de *Shigella*. Pe măsură ce asemenea cercetări vor cuprinde tot mai multe grupe de bacterii, se pare că transmisibilitatea va constitui un criteriu foarte important de clasificare a speciilor, iar despre specia sistematică se va putea spune mai mult decît astăzi că ea coincide cu specia biologică. Pe această linie se va putea ajunge ca unele bacterii, care pe baza caracterelor fenotipice și a unor necesități practice sînt considerate specii distincte, să fie considerate ca o singură specie. De aceea nu există îndoială că introducerea geneticii în taxonomie va duce la clasificări mai raționale ale bacteriilor.

Afinitatea intercelulară mai poate fi apreciată și după intensitatea schimbărilor de material cromozomal. Transferul de material cromozomal de la o celulă bacteriană la alta, pus în evidență prima dată în 1946 de Lederberg și Tatum, a fost foarte mult studiat în ultimii 7—8 ani. Aceste cercetări deschid largi perspective taxonomiei bacteriene prin cunoașterea tot mai bună a unor mecanisme genetice funcționale printre care se numără : *transformarea, transducția, conversia* și *conjugarea.*

Astfel, cercetările lui Pakula (1963), Ravin și colab. (1964), Ephrussi-Taylor și Gray (1965), Catlin și Cunningham (1964) ș.a. au arătat că *transformarea* este un mecanism care furnizează informații utile asupra afinităților dintre diferitele unități taxonomice, fiind în acest fel utilă scopurilor de taxonomie bacteriană.

Cercetările care au avut la bază procesul de *conjugare* efectuat de exemplu asupra genurilor *Escherichia, Shigella* și *Salmonella,* au stabilit un înalt grad de omologie între genomurile diferitelor specii aparținînd la cele 3 genuri menționate. Deci și prin conjugare există posibilitatea evidențierii afinității dintre diferitele unități taxonomice. În acest sens poate unele încercări care să cuprindă conjugări între *Escherichia,* pe de o parte, și *Enterobacter, Serratia* și chiar *Erwinia,* pe de altă parte, ar putea furniza informații prețioase asupra înrudirii și relațiilor filogenetice în cadrul fam. Enterobacteriaceae, pentru a cărei taxonomie în prezent sînt efectuate cercetări serologice, biochimice, patologice etc.

De asemenea, cercetările ultimilor ani au evidențiat tot mai mult și alte mecanisme genetice ca : *transducția, conversia lizogenică* și infecția cu episomi, care pot fi folosite cu succes pentru demonstrarea omologiei dintre diferitele tulpini în scopuri taxonomice.

Trebuie arătat totuși că din păcate majoritatea mecanismelor genetice amintite nu reprezintă încă criterii atît de concrete cu care să se poată opera la un anumit nivel taxonomic, dar că deschid largi perspective pentru o mai bună înțelegere a taxonomiei diferitor grupe de bacterii.

3) CARACTERE ECOLOGICE

Pe lîngă caracterele structurale și funcționale dintre care cîteva au fost menționate mai sus, un important rol joacă uneori și caracterele ecologice prin care se înțelege fie acele sisteme în care bacteriile joacă rolul de gazde (fenomenele de bacteriofagie), fie acele sisteme în care bacteriile joacă rolul de paraziți sau locatari ai anumitor nișe ecologice.

În ceea ce privește bacteriofagii, aceștia pot fi folosiți pentru diferențieri intraspecifice. Deseori bacteriofagii se folosesc cu succes ca mijloc de clasificare și identificare nu numai la nivel intraspecific [*Ps. syringae* și mai ales *Ps. morsprunorum* — Crosse și Garrett (1963, 1965), Lazăr și Crosse (MS)], dar și la nivel interspecific *(Salmonella, Brucella, Bacillus anthracis, B. cereus, Vibrio cholerae).* Ca și în cazul serologiei, care a permis pentru unele specii cunoașterea unui însemnat număr de serotipuri, sensibilitatea fagică a permis diferențierea a numeroase lizotipuri, dintre care unele de mare interes taxonomic sau practic.

Cercul de gazde și patogenitatea au fost criterii mult utilizate pentru identificare și clasificare, mai ales la începuturile bacteriologice. În prezent există însă tendința de a se elimina din taxonomie astfel de criterii. Pentru unele grupe de bacterii mai ales de interes medical, subcomitetele internaționale care lucrează la taxonomia unor grupe de bacterii, deja par să imprime ideea că patogenitatea nu va fi luată în considerare la stabilirea dacă o tulpină va fi clasată într-un grup sau altul. În schimb pentru bacteriile fitopatogene, în cazul cărora cercul de plantă gazdă este un criteriu încă mult utilizat pentru identificare și clarificare, renunțarea la acest criteriu sau trecerea lui pe plan secundar nu apare încă oportună (Starr, 1959).

★

Datele obținute prin studiul caracterelor structurale, funcționale și ecologice sînt apoi prelucrate și ordonate într-un sistem ierarhic prin care taxonomistul încearcă să exprime pe cît posibil mai mult relațiile filogenetice.

Construirea unui sistem taxonomic se poate realiza fie pe calea tradițională, clasică, ceea ce duce la tipul de *taxonomie descriptivă,* fie

pe calea de dată mai recentă, bazată pe aprecierea matematică şi cantitativă a afinităţilor dintre diferitele entităţi taxonomice, care duce la tipul de *taxonomie numerică sau adansoniană.*

Primul tip de taxonomie, adică cea *descriptivă,* culminează astăzi cu Manualul de determinare bacteriologică a lui Bergey, a cărui apariţie în a 8-a ediţie este aşteptată în prezent. Acest tip de taxonomie utilizînd principiul valorii inegale a caracterelor, grupează tulpinile după aspectul lor general de asemănare. În acest caz caracterele structurale şi ecologice au jucat rolul hotărîtor şi numai pe măsura progresului înregistrat de fiziologia bacteriană, cercetările funcţionale au început să fie folosite mai frecvent în descrierea bacteriilor.

Al doilea tip de taxonomie menţionat, adică taxonomia numerică sau adansoniană a fost introdusă cu vigoare în taxonomia bacteriologică în ultimii 10—12 ani de către Sneath (1957), Michener şi Sokal (1957), Sneath şi Cowan (1958), Sneath şi Sokal (1962), Sokal şi Rohlf (1962) ş.a. Pentru stabilitatea coeficientului de similitudine între tulpinile examinate se folosesc în cadrul acestei taxonomii diferite formule matematice.

Trebuie subliniat că ideea redării cantitative a raporturilor dintre entităţile clasificate, ca şi folosirea unui număr cît mai mare de caractere pentru clasificare sau alcătuirea grupurilor taxonomice după un coeficient general de similitudine reprezintă un progres. În acelaşi timp însă trebuie arătat că actualele cunoştinţe de morfologie, fiziologie bacteriană şi biologie moleculară nu pot susţine în suficientă măsură, pentru toate grupele de bacterii, valoarea biologică a taxonomiei numerice. De asemenea, pentru nivelul cunoştinţelor actuale, principiul adansonian (considerarea tuturor caracterelor de valoare egală), care stă la baza taxonomiei numerice, este puţin aplicabil astăzi. Totuşi în cazul unor grupe de bacterii mai bine studiate, mai ales de interes medical, această metodă a fost aplicată. În general asemenea studii permit construirea a două sisteme de reprezentare grafică a afinităţilor dintre tulpini şi anume : ca o *matrice triunghiulară* sau ca *dendrogramă.* Tulpinile cu coeficienţi de similitudine apropiaţi, formează grupuri compacte sau aglomerări grafice de *matrice sau dendrogramă,* care în final exprimă relaţii zise „naturale" pe baza asemănării sau deosebirii unui număr cît mai mare de caractere.

În ultimul timp, folosirea tot mai susţinută în studiile de taxonomie bacteriană a metodelor moderne (biologie moleculară, taxonomie numerică) a dus la o înţelegere mai raţională a taxonomiei unor grupe de bacterii dintre care pot fi menţionate : dintre cele gram-pozitive — stafilococii, micrococii, *Bacillus cereus, B. anthracis, Lactobacillus, Corynebacterium, Listeria, Flavobacterium* etc., iar dintre cele gram-negative — *Pseudomonas,* diferite *Enterobacteriaceae* etc. De asemenea, cercetările întreprinse pînă în prezent au arătat că analiza numerică a datelor privind diferitele caractere fenotice şi corelarea acestora cu criterii moleculare se impune a fi aplicată tot mai mult în studiul şi revizuirea taxo-

nomiei unor grupe. Deja scheme bazate pe % GC, pe similitudinile fenotice şi alte criterii moderne şi-au dovedit utilitatea în perfecţionarea taxonomiei la o serie de grupe de bacterii.

Cu toate progresele însemnate înregistrate în ultimul timp (mijloacele de investigare s-au perfecţionat mult, iar datele au devenit din ce în ce mai numeroase), este greu de crezut că s-ar putea elabora o taxonomie bacteriană în sensul ideal. Aceasta pentru motivul că nu dispunem încă de o suficientă cunoaştere a biologiei bacteriilor, precum şi datorită lipsei unor studii corelate pe toate metodele de care dispunem astăzi, aplicate pe grupe mari de bacterii.

BIBLIOGRAFIE

BARBER, C., MEITERT, E., SARAGEA, A., BICA POPII, V. şi LAZĂR, I.: *Archiv roum. Path. exp. Microbiol., 24,* 1965, 727. BREED, R. S., MURRAY, E. G. D., SMITH, N. R.: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology,* Williams and Wilkins Comp., Baltimore, 1957. BATHER, F. A.: După SNEATH P. H. A. — *Microbial classification.* Cambridge University Press, Cambridge, 1962, 1927, pag. 289—332. BUCHANAN, R. E.: *In Bergey's Manual of Determinative Bacteriology,* 1957, pag. 15—28. BUCHANAN, R. E.: *Int. Bull. Bact. Nomencl. Taxon., 15:* 25, 1965. CATLIN, B. W., CUNNINGHAM, L. S.: *J. gen. Microbiol. 37* : 353, 1964. COWAN, S. T.: *J. gen. Microbiol., 39* : 143, 1965. CROSSE, E. T., GARRETT: *J. appl. Bacteriol., 26* : 159, 1963. CUMMINS, C. S.: *J. gen. Microbiol., 28* : 35, 1962. CUMMINS, C. S., HARRIS, H.: *J. gen. Microbiol., 14* : 583 şi *18* : 173, 1956, 1958. DOTY, P., MARMUR, T., EIGNER, T., SCHILDKRAUT, C.: *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S. 46* : 461, 1960. EPHRUSSI-TAYLOR, H., GRAY, T. C.: *J. gen. Physiol., 49* : 214, 1966. FALKOW, S., ROWND, R., BARON, L. S.: *J. Bacteriol., 84* : 1303, 1962. FOCHT, D. D., LOCKHART, W. R.: *J. Bacteriol., 90* : 1314, 1965. GOTTLIEB, HEPDEN, P. M.: *J. gen. Microbiol., 44* : 95, 1966. HEBERLEIN, T. G., De LEY, J.: *A doua Conf. int. asupra bact. fitopat.,* Oeiras, Portugal. 1967. KAUFFMANN, F.: *Int. Bull. Bacteriol. Nomencl. Taxon.,* 13 : 181, şi 15 : 247, 1963, 1965, LAZĂR, I.: *J. gen. Microbiol., 52* : 77, 1968. LAZĂR, I., CROSSE, E. J.: *Lysogeny, Bacteriocinogeny and phage types in plumisolates of Pseudomonas morsprunorum* (MS). LEDERBERG, J., TATUM, E. L.: *Cold Spring Harbor, Symp. Quant. Biol. 11* : 113, 1946. LISTON, J., WIEBE, W., COLWELL, R. R.: *J. Bacteriol.,* 85 : 1061, 1963. MANDEL, M.: *A doua Conf. Internaţională asupra bacteriilor fitopatogene,* Oeiras, Portugal, 1967. MARMUR, J., DOTY, P.: *J. molec. Biol., 5:* 109, 1962. MARMUR, J., SCHILDKRAUT, C., DOTY, P.: *J. Chim. Phys., 58* : 945, 1961. MARMUR, R. E., SEAMAN, E., LEVINE, J.: *J. Bacteriol., 85* : 461, 1963. PAKULA, R.: *Citat in GIBBSON, N. E. — Recent progress in Microbiology. Univ. Press of Toronto Press.,* 1963, pag. 617—624. RAVIN, A. W.: *Bact. Rev., 24* : 201, 1960. SCHILDKRAUT, C. L., MARMUR, J., DOTY, P.: *J. molec. Biol., 4:* 430, 1962. SNEATH, P. H. A.: *J. gen. Microbiol., 17* : 184, 1957. SNEATH, P. H. A., COWAN, S. T.: *J. gen. Microbiol., 19* : 551, 1958. SNEATH, P. H. A., SOKAL, R. R.: *Nature,* London, *193:* 855, 1962. SOKAL, R. R., ROHLF, F. J.: *Taxon, 11* : 33, 1962. SPIEGEIMAN, S.: *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol., 26* : 75, 1961. STAMATIN, N.: *Microbiologie şi imunologie veterinară.* Edit. didactică şi pedagogică, Buc., 1965, pag. 102. STANIER, R. Y.: *Ann. Instit. Pasteur, 101* : 297, 1961. STARR, P. M.: *Ann. Rev. Microbiol., 13* : 211, 1959. TURRILL, W. B.: *Botan. Rev., 8* : 247, 1942.

IMPURIFICAREA APELOR CONTINENTALE

ION MĂLĂCEA, București

Revoluția tehnică în plină desfășurare, urbanizarea așezărilor omenești și ritmul accelerat de chimizare a agriculturii, fenomene ce caracterizează epoca noastră, au influențat puternic condițiile mediului natural, cu consecințele negative asupra omului însuși.

Una dintre cele mai importante probleme, care a căpătat în ultimele decenii o mare actualitate, este impurificarea apelor. Nu prea ne dăm seama cît de mult depind economia noastră, viața noastră, de disponibilitățile existente de apă. Cantitățile de apă folosite pe cap de locuitor pentru scopuri menajere, industriale și agricole diferă foarte mult de la o țară la alta. Acestea variază între 45 litri pe zi, în zonele slab dezvoltate, și 8 100 litri pe zi în Statele Unite ale Americii, din care numai 6% reprezintă utilizări menajere, restul fiind folosit în industrie și agricultură. Trebuie făcută apoi o deosebire între *utilizarea consumativă* — de exemplu pentru irigații, cînd o mare parte din apă este pierdută în atmosferă sub formă de vapori — și *utilizarea neconsumativă* — de exemplu în industrie, cînd ea se reîntoarce aproape în întregime în rîul din care a fost luată, mai mult sau mai puțin impurificată, sau cînd se infiltrează în sol, putînd fi eventual utilizată din nou.

Ținînd seama că pe măsura creșterii populației, dezvoltării industriei și modernizării agriculturii, nevoile de apă vor crește necontenit (statisticile arată că în viitorii 20 de ani consumul de apă se va dubla), în timp ce resursele rămîn practic aceleași, problema murdăririi și degradării apei capătă o importanță vitală pentru omenire.

În acest caz o situație deosebită prezintă apa utilizată în gospodărie și în industrie care, întorcîndu-se sub formă de apă uzată fecalo-menajeră sau apă uzată industrială, încărcată cu cele mai variate substanțe chimice și uneori cu germeni patogeni, poluează în întregime rîul receptor, astfel încît apa acestuia poate deveni inutilizabilă în economie și periculoasă pentru sănătatea publică. Alte surse de impurificarea apelor le mai reprezintă cantitățile tot mai importante de substanțe fito-farmaceutice, utilizate pentru combaterea dăunătorilor agricoli și forestieri, precum și diferitele îngrășăminte chimice de pe solurile tratate antrenate în rîuri de către apele de ploaie ; deșeurile solide aruncate de obicei tot în ape (cenușă, zgură, nisip, gunoaie menajere și diferitele resturi rezultate din procesele de fabricație) ; de asemenea, topirea inului și cînepei cînd se face direct în cursurile de apă, spălarea și dezinfectarea animalelor care se fac tot în rîuri. Pericolul acesta amenință întreaga hidrosferă dar, ținînd seama de volumul acestor poluări și de importanța lor pentru economia și igiena omului, mai primejduite sînt desigur apele continentale, iar dintre acestea în primul rînd rîurile (fig. 1).

Impurificarea sau poluarea unui bazin acvatic este caracterizată prin modificarea echilibrului chimico-biologic al acestuia. Ea poate fi produsă și de către unele fenomene naturale cum ar fi înflorirea apei, căderea și putrezirea buruienilor acvatice în bălți etc. Este așa-numita *poluare naturală*.

Mult mai amplă și deci de o importanță mult mai mare prin consecințele ei este poluarea produsă prin activitatea omului, *poluarea arti-*

Fig. 1. Aspectul unui rîu murdărit (poluat).

ficială sau *umană*. Cercetătorii sînt în unanimitate de acord ca definirea acestui fenomen să cuprindă două noţiuni, una privind originea lui şi alta efectele produse asupra economiei omului. În consecinţă, poluarea poate fi definită ca o *„modificare a condiţiilor fizico-chimice şi biologice ale unei ape ca urmare a activităţii omului, prin care se prejudiciază folosinţele normale ale apei respective"*.

Poluarea este un fenomen foarte complex a cărui dinamică este determinată de numeroşi factori, dintre care unii sînt legaţi de impurificator, iar alţii de receptor, adică rîul, balta sau lacul în care sînt deversate impurităţile. Compoziţia şi cantitatea apelor uzate fecalo-menajere variază în funcţie de regimul de viaţă al oamenilor din comunitatea respectivă, iar a apelor reziduale industriale, de procesul de fabricaţie din întreprindere, ritmul de fabricaţie, materia primă utilizată etc. Modificările fizico-chimice şi intensitatea tulburării echilibrului biologic din receptor mai depind şi de condiţiile hidrologice ale acestuia, de condiţiile hidrografice, climatice etc.

După natura substanţelor impurificatoare şi după efectele produse, pot exista mai multe tipuri de poluare : *fizică* — produsă de substanţele minerale inerte aflate în suspensie ; *chimică* — produsă prin descompunerea substanţelor organice sau prin acţiunea directă a unor substanţe chimice anorganice ; *biologică* — produsă prin aportul unor cantităţi de germeni bacterieni patogeni şi nepatogeni ; *fiziologică* — produsă prin deversare de substanţe cu gust sau miros specific ; *toxică* — prin evacuarea de substanţe nocive.

Această clasificare este subiectivă, artificială şi are mai mult un scop didactic. În realitate, *poluarea este complexă* putînd cuprinde toate fenomenele arătate sau majoritatea lor. Într-adevăr, deversarea într-un rîu a unor ape reziduale industriale sau orăşeneşti poate modifica, atît condiţiile fizice ale apei receptoare (turbiditatea, vîscozitatea, densitatea, temperatura etc.), cît şi condiţiile chimice, biologice şi fiziologice ale acesteia.

Nu trebuie scăpată din vedere acţiunea toxică, produsă, atît ca rezultat al descompunerii substanţelor organice — iniţial nevătămătoare —, cît şi prin acţiunea nenumăratelor substanţe toxice existente în apele uzate industriale sau provenite de pe ogoarele tratate cu substanţe fito-farmaceutice.

Pentru o maximă simplificare a problemei și pentru a putea pune în evidență mai bine trăsăturile esențiale ale acestui proces, vom lua în considerație două tipuri extreme de poluare : prin substanțe organice putrescibile și prin substanțe toxice.

Este evident că rareori întîlnim în natură ape uzate încărcate exclusiv cu substanțe toxice ; de cele mai multe ori ele se află în amestec, iar alături de acestea, se mai pot găsi substanțe minerale netoxice, materii inerte în stare de suspensii, substanțe organice nedegradabile sau greu degradabile biologic etc. Dominanța substanțelor organice putrescibile sau a celor toxice imprimă însă anumite caracteristici procesului de poluare și de autoepurare.

Primul tip de poluare, cu o dominanță masivă a substanțelor organice biodegradabile, este dat de apele fecalo-menajere și de apele uzate, evacuate de unele industrii alimentare (fabrici de zahăr, amidon, drojdie de bere, mezeluri, conserve, abatoare etc.). Aceste ape pot conține substanțe proteice aflate în diferite grade de descompunere, de la proteinele complexe pînă la aminoacizi, apoi hidrați de carbon cu moleculă mare (amidonul și celuloza) sau simplă (bizaharide sau monozaharide) și grăsimi.

Căzînd sub acțiunea florei bacteriene, substanțele organice sînt descompuse — cu un mare consum biochimic de oxigen — în produși cu molecula din ce în ce mai simplă, rezultatul final fiind mineralizarea lor.

În procesele de fermentație aerobă, în care bacteriile folosesc oxigenul dizolvat, rezultatul final este formarea de bioxid de carbon, apă și săruri minerale, iar în fermentația anaerobă, în care bacteriile utilizează oxigenul din molecula substanțelor respective, se formează și produși intermediari cu caracter toxic și rău mirositori, cum ar fi hidrogenul sulfurat, amoniacul, diferiți acizi organici etc.

În prima porțiune a rîului receptor, în aval de punctul de deversare al apelor reziduale cu conținut organic, au loc procese furtunoase de descompunere bacteriană, cu un mare consum biochimic de oxigen, care poate scădea treptat pînă la dispariția lui totală (fig. 2). Încep atunci procese anaerobe de fermentație. Apa în aceste zone este de obicei tulbure și urît mirositoare, iar fundul albiei este acoperit cu depozite de mîl negru ca păcura, datorită sulfurilor metalice formate.

Agenții principali care influențează organismele acvatice sînt : scăderea concentrației de oxigen dizolvat și apariția substanțelor nocive amintite. În *sistemul saprobiilor* elaborat

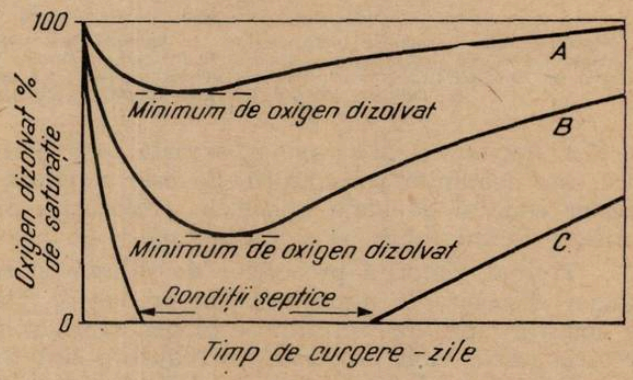


Fig. 2. Curbele oxigenului arătînd degradarea și autoepurarea unui rîu după o poluare ușoară (A), grea (B) și foarte grea (C) (după K l e i n, 1962).

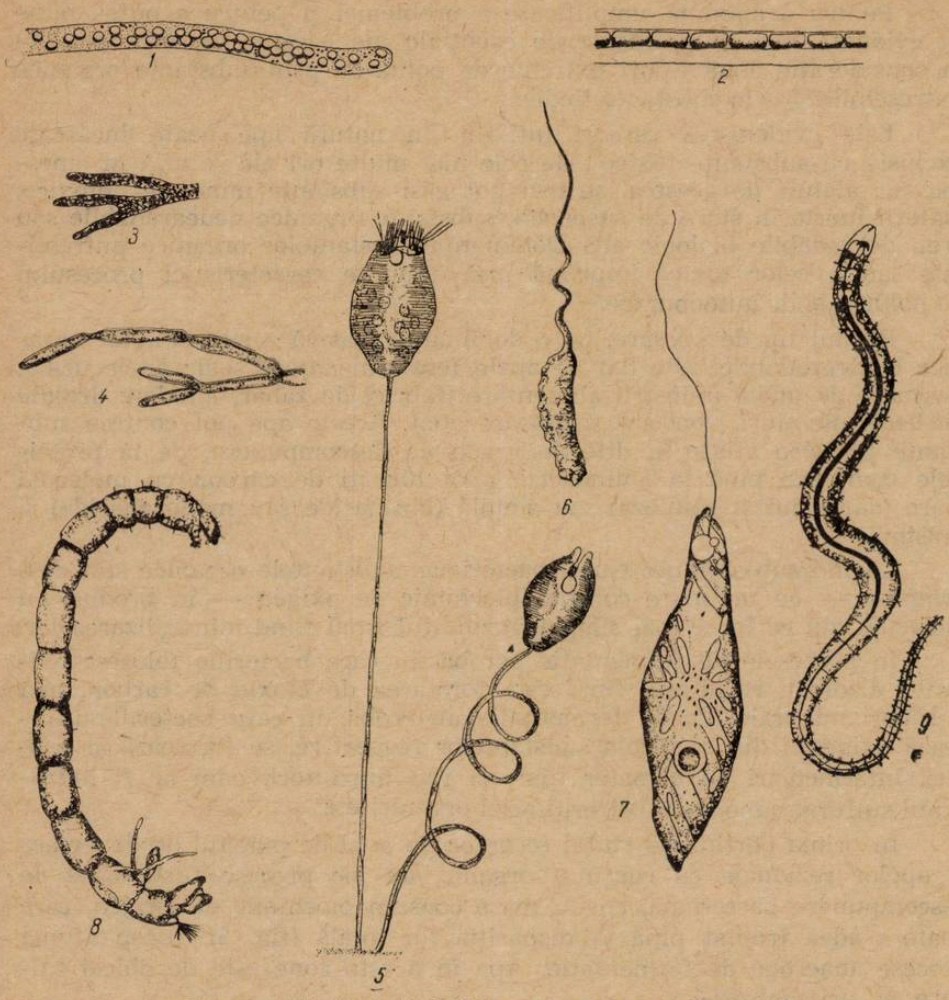


Fig. 3. Indicatori biologici pentru zona polisaprobă.

1. *Beggiatoa alba* (bacterie sulfuroasă) ; 2. *Sphaerotilus natans* (bacterie filamentoasă) ; 3. *Zooglea ramigera* (bacterie) ; 4. *Apodya lactea* (ciupercă) ; 5. *Vorticella microstoma* (ciliat) ; 6. larvă de *Eristatis* (insectă) ; 7. *Euglena viridis* (flagelat) ; 8. larvă de *Chironomus* (insectă) ; 9. *Tubifex tubifex* (vierme) (după Liebmann, 1958).

de Kalkwitz şi Marsson, această zonă de maximă încărcare organică este denumită *polisaprobă*. Ea este populată cu organisme adaptate acestor condiţii de viaţă : bacterii, protozoare, puţine cianoficee, puţini rotiferi, viermi tubificizi şi puţine specii de insecte (fig. 3).

Treptat, datorită proceselor de diluare şi mai ales cantităţilor de oxigen absorbit din atmosferă sau produs de plantele verzi care încep să apară în apă, concentraţia de oxigen dizolvat din masa apei începe să crească, astfel încît procesele de reducere sînt treptat înlocuite cu procese de oxidare. În zonele de fund ale rîului continuă procesele de fermentaţie anaerobă, la suprafaţă dominînd însă fermentaţia aerobă. Aceasta este zona de trecere numită şi *mezosaprobă*, împărţită la rîndul ei în

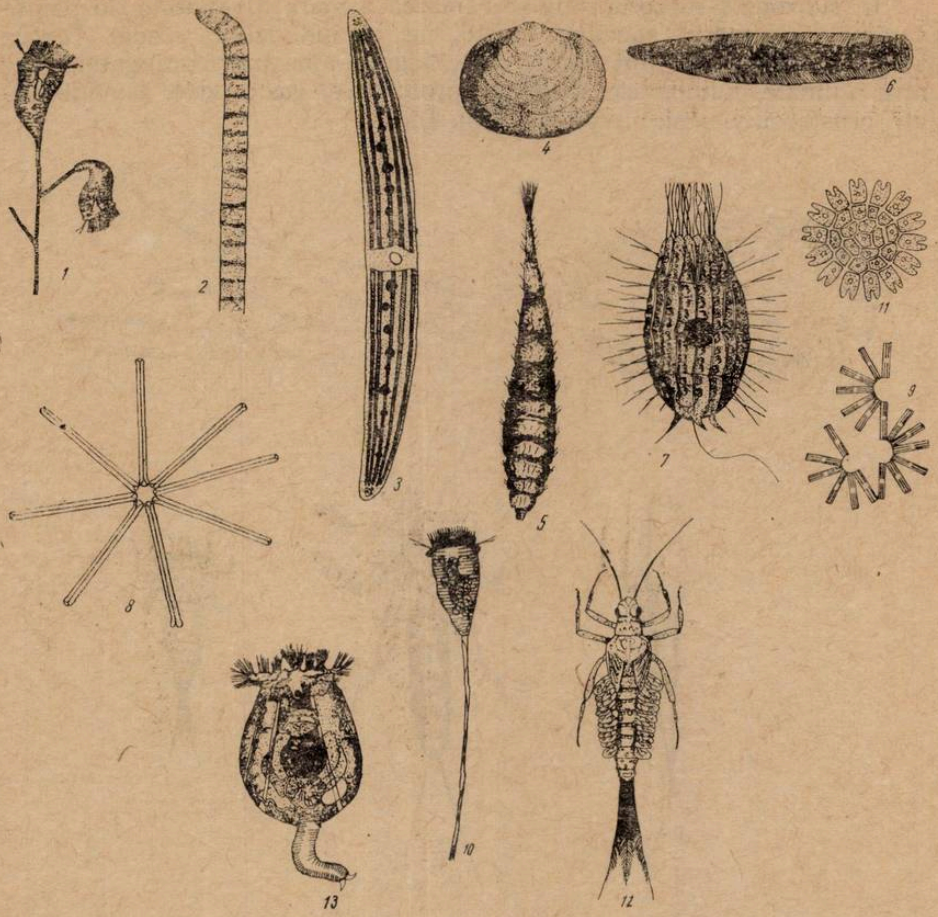


Fig. 4. Indicatori biologici pentru zona mezosaprobă. Subzona α-mezosaprobă: 1. *Carchesium polypinum* (ciliat) ; 2. *Oscilatoria formosa* (algă albastră) ; 3. *Closterium acerosum* (algă verde) ; 4. *Sphaerium corneum* (scoică) ; 5. larvă de *Stratiomys* (insectă) ; 6. *Herpobdella octoculata* (lipitoare). Subzona β-mezosaprobă : 7. *Coleps hirtus* (ciliat) ; 8. *Asterionella formosa* (diatomaee) ; 9. *Tabellaria fenestrata* (diatomee) ; 10. *Vorticella campanula* (ciliat) ; 11. *Pedistrum boryanum* (algă verde) ; 12. larvă de *Cloeon dipterum* (insectă) ; 13. *Brahionus urceolaris* (rotifer) (după L i e b m a n n, 1958).

subzona α-*mezosaprobă* — în care domină procesele de reducere — și subzona β-*mezosaprobă* — în care domină procesele de oxidare. În prima subzonă culoarea sedimentelor de fund este încă negricioasă, iar în a doua subzonă, unde sulfurile au fost oxidate în sulfați, culoarea acestora este galben-cenușiu.

Biocenoza și-a schimbat mult înfățișarea, atît din punct de vedere cantitativ, cît și calitativ. În subzona α-mezosaprobă importanța bacteriilor scade și încep să apară plantele clorofiliene (alge verzi, diatomee, conjugate) care contribuie în oarecare măsură la aerarea apei. Dintre animale, caracteristice sînt unele specii de ciliate, hirudinee, gastropode și insecte (fig. 4).

În subzona β-mezosaprobă se remarcă o mare diversitate de plante şi animale. Numărul speciilor creşte, iar al indivizilor scade. Dintre plante, caracteristice sînt diatomeele, algele albastre, conjugatele, iar dintre animale, numeroase specii de protozoare, gastropode, lamelibranhiate, crustacei, viermi, insecte etc. (fig. 4).

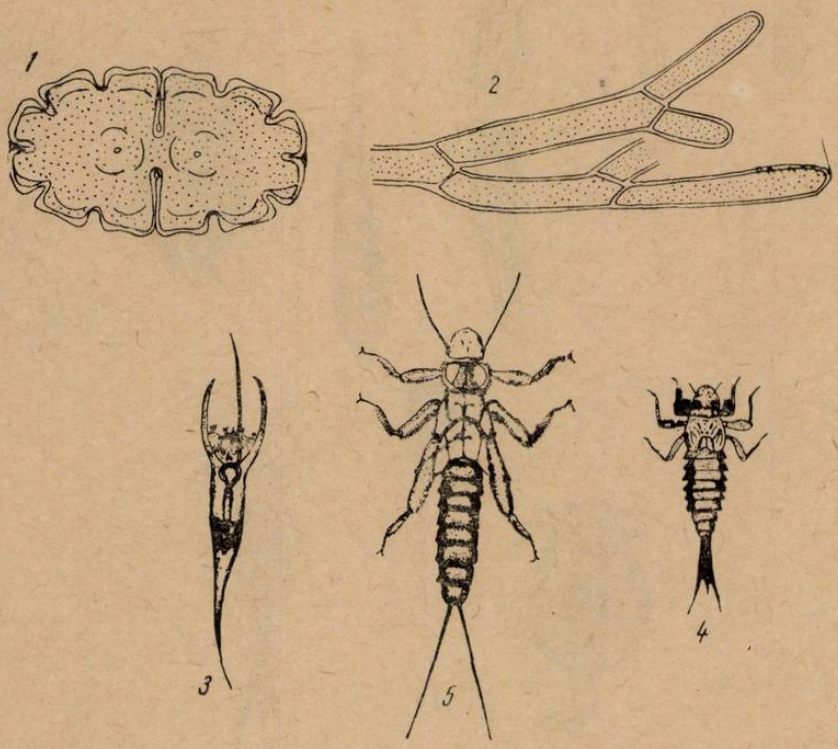


Fig. 5. Indicatori biologici pentru zona oligosaprobă :
1. *Euastrum oblongum* (algă verde) ; 2. *Cladophora glomerata* (algă verde) ; 3. *Kellicottia longispina* (rotifer) ; 4. larvă de *Oligoneuria rhenana* (insectă) ; 5. larvă de *Perla bipunctata* (insectă) (după Liebmann, 1958).

Mai în aval, pe cursul rîului, concentraţia de oxigen dizolvat din apă continuă să crească pînă aproape de saturaţie, iar cantitatea de materii organice este complet sau aproape complet mineralizată. În aceste condiţii de mediu biocenoza s-a refăcut, recăpătînd în cea mai mare parte componenţa sa iniţială. Este zona *oligosaprobă,* caracterizată printr-un număr mare de specii de plante şi animale, macronevertebratele devenind dominante (fig. 5).

În modul acesta, pe o porţiune oarecare ce poate să atingă mai multe zeci de kilometri, cantităţile masive de substanţe organice care se aflau în apa rîului au fost treptat metabolizate de către flora bacteriană, cu ajutorul enzimelor. Este procesul de *epurare naturală* sau *autoepurare* la care, pe lîngă bacterii, iau parte, într-o măsură mai mare sau mai mică, toate celelalte grupe de organisme animale şi vegetale

(fig. 6). Bacteriile, care au descompus materia organică, de unde şi numele lor de *descompunătoare* sau *reducătoare*, sînt consumate de către animalele bacterivore : protozoare, crustacei, rotifere, flagelate etc., denumite *consumatori primari*. La rîndul lor acestea servesc drept hrană altor grupe de animale, răpitoare, deci *consumatori secundari*, pînă la urmă ajungînd în corpul peştilor — *consumatorii terţiari*.

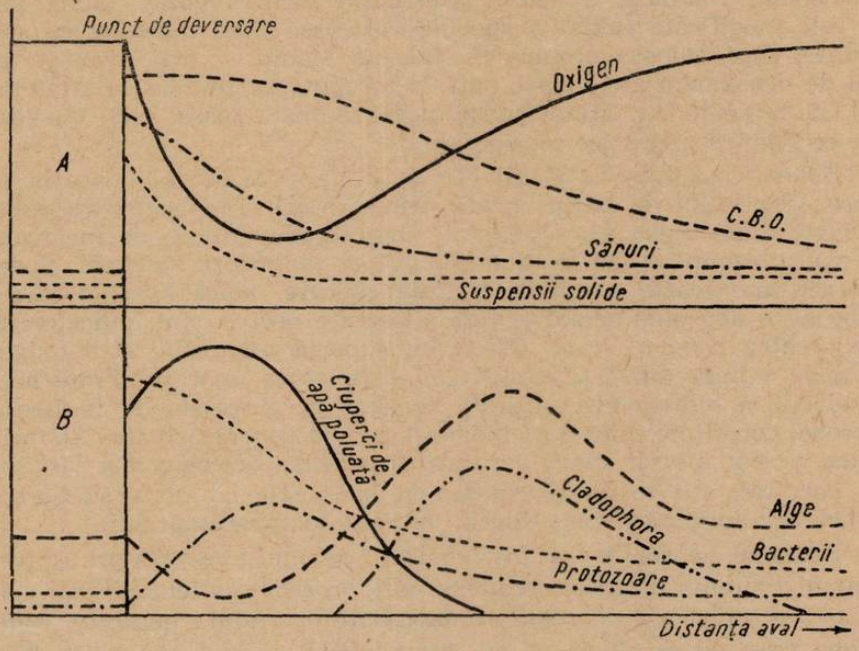


Fig. 6. Diagramă reprezentînd efectul unui efluent încărcat cu substanţe organice asupra unui rîu (după Hynes, 1962).

Plantele verzi intervin în procesul autoepurării prin cantitatea de oxigen produsă în fenomenul de fotosinteză.

Autoepurarea este un proces extrem de complex a cărui dinamică este determinată de componenţa biocenozei şi de condiţiile mediale. Echilibrul chimico-biologic, tulburat prin introducerea unor mari cantităţi de materii organice, este astfel refăcut treptat datorită activităţii convergente a factorilor fizici, chimici şi mai cu seamă biologici. Autoepurarea este un mecanism cibernetic de autoreglare a echilibrului ecosistemului, prin intermediul unor conexiuni directe şi inverse, în care relaţiile trofice reprezintă releul principal.

Este evident că nu numai în apele curgătoare, ci şi în cele stătătoare, în lacuri şi bălţi, au loc procese de impurificare şi autoepurare, numai că dinamica lor este deosebită. Fiind vorba de ecosisteme cu o mai mare autonomie decît rîurile, cu un biotop mai mult sau mai puţin închis şi cu o biocenoză saturată, procesul de autoepurare este mai lent, cu atît mai lent cu cît bazinele sînt mai adînci, aerarea stratelor de fund fiind mai anevoioasă. Consecinţele impurificării pot apărea la aceste ecosisteme foarte tîrziu, ele fiind cu atît mai grave. De obicei,

primul simptom de îmbolnăvire al lacurilor este înflorirea apei, provocată de dezvoltarea în cantități neobișnuite a unor alge albastre (*Aphanizomenon flos-aquale, Anabaena planctonica, Oscillatoria rubescens, Microcistys aeruginosa* etc.), a unor alge verzi (*specii de Hydrodictyon, Pediastrum, Scenedesmus, Spyrogyra*), flagelate (specii de *Ceratium, Chlamidomonas, Synura, Volvox* etc.) sau a unor diatomee (specii de *Asterionella, Diatoma, Synedra, Tubellaria* etc.). Treptat, fauna piscicolă este modificată calitativ, speciile valoroase fiind înlocuite cu specii mărunte, fără valoare economică. Într-un stadiu și mai avansat, procesul de dezoxigenizare a apei, care la început era restrîns la stratele de fund, la hipolimnion, atinge acum aproape toată masa apei, cu consecințe economice și igienice considerabile.

Sistemul saprobiilor al lui Kolkwitz și Marsson are la bază zonarea sectorului de bazin acvatic poluat după organismele respective, și anume după acele specii adaptate unor grade diferite de încărcare a apei cu substanțe organice, numite încă și *indicatori biologici*. Speciile de organisme foarte sensibile față de poluare, adică speciile care au nevoie de o apă bine aerată și fără substanțe nocive, sînt indicatori biologici pentru zonele curate. Cele care suportă un mediu slab oxigenat sau chiar o lipsă totală a acestui gaz și prezența unor substanțe nocive (amoniacul și hidrogenul sulfurat), ce apar în procesele de fermentație anaerobă, constituie indicatori biologici pentru zonele poluate. Alături de acestea se pot afla și specii care au un spectru ecologic mai larg, care deci pot trăi, atît în apele curate, cît și în cele cu un grad oarecare de încărcare organică. Sînt specii indiferente (pantosaprobii).

Sistemul saprobiilor a fost revizuit de mulți cercetători, suferind în cursul timpului diferite modificări. S-a procedat astfel la o mai corespunzătoare împărțire a regiunii degradate a rîului, numărul zonelor saprobe crescînd de la 4 — cîte erau inițial — la 6 sau chiar 8. S-a modificat apoi tabloul bioindicatorilor, unele specii fiind eliminate, altele adăugate. În afară de sensibilitatea speciilor față de deficitul de oxigen, care constituie criteriul principal al bioindicatorilor din sistemul inițial al saprobilor, în prezent se ia în considerare și rezistența organismelor față de acele substanțe nocive care pot lua naștere în zonele puternic impurificate.

S-a ținut seama, pe de altă parte, că nu numai speciile luate individual pot servi la indicarea intensității poluării, ci mai cu seamă biocenoza luată în ansamblul ei.

În afară de sistemul saprobiilor s-au elaborat și alte sisteme și metode biologice menite să determine gradul de încărcare al apei cu materii organice, gradul de saprobitate, cu ajutorul analizei biologice. Ele nu se mai rezumă la așa-numiții indicatori biologici, ci iau în considerație întreaga biocenoză sau numai anumite zoocenoze sau fitocenoze. Unele dintre aceste sisteme — comparînd biocenoza existentă în zona curată din amonte de punctul de deversare al apelor uzate, cu biocenoza existentă în aval, în diferitele puncte — trag concluzii asupra gradului de saprobitate al apei. Alte sisteme deduc starea de curățenie sau de murdărire a apei orientîndu-se după asociația unor grupe restrînse de orga-

nisme (a viermilor oligocheți, a diatomeelor, a algelor în general, ori a macronevertebratelor). Altele iau în considerație pur și simplu raportul numeric dintre cele trei verigi principale ale lanțului trofic — producătoare, consumatoare și descompunătoare — în regiunea din amonte și din aval de punctul de deversare al apelor uzate cu conținut organic.

Analiza biologică constituie, prin urmare, un instrument foarte prețios pentru punerea în evidență a impurificării organice. În afară de gradul mare de sensibilitate, această metodă mai are și alte avantaje față de analiza fizico-chimică, cum ar fi rapiditatea și economicitatea ; este însă nespecifică. Pe cînd analiza chimică ne poate spune natura substanței impurificatoare și chiar concentrația acesteia, analiza biologică ne indică doar gradul de poluare. Cele două metode se completează astfel reciproc, iar astăzi cercetările în saprobiologie sînt efectuate de colective mixte formate din chimiști, biologi și bacteriologi.

★

Dacă materiile organice biodegradabile au o acțiune negativă indirectă asupra organismelor acvatice, manifestată îndeosebi datorită modificării regimului oxigenului din receptor, substanțele toxice au o acțiune directă.

În contact cu corpul acestora, ele pot influența structura materiei vii sau metabolismul celular. Unele sînt toxice generale, iar altele pot avea o acțiune specifică asupra unor țesuturi sau organe : asupra sîngelui, sistemului nervos, inimii, aparatului digestiv, a glandelor endocrine etc.

Cercetările ample privind acțiunea substanțelor toxice asupra organismelor acvatice animale și vegetale efectuate în ultimele decenii au dus la apariția unei noi ramuri a hidrobiologiei, desprinsă din saprobiologie — *toxicologia acvatică*. Avînd ca obiectiv principal stabilirea limitelor de concentrație a substanțelor toxice admisibile în apele de suprafață, toxicologia acvatică este indispensabilă în acțiunea de protecție a acestora (fig. 7).

Efectele produse de substanțele toxice asupra organismelor acvatice sînt foarte diferite, ele fiind influențate de numeroși factori externi (interacțiunea dintre substanțele toxice, temperatura apei, duritatea, concentrația oxigenului dizolvat, cantitatea de substanțe organice etc.) și factori interni (specia, vîrsta, talia, stadiul de dezvoltare, starea fiziologică etc.).

În general, organismele tinere sînt mai sensibile față de agenții toxici decît cele adulte și organismele bolnave mai sensibile decît cele sănătoase. Sensibilitatea mai variază de la o specie la alta și în cadrul aceleiași specii de la un individ la altul. Nu se pot face însă generalizări, căci nu există specii de animale sensibile și specii de animale rezistente față de toate substanțele toxice, ci numai față de o anumită substanță. Se știe astfel că moluștele și crustaceii sînt foarte sensibili față de ionii de cupru, iar larvele de insecte mai rezistente. Ordinea de sensibilitate față de ionii de plumb, ar fi : moluștele, malacostraceii, viermii oligocheți, hirudineele, larvele de trichoptere. Astfel stînd lucru-

rile, este clar că în zona intoxicată a unui rîu nu mai poate fi vorba de existenţa unei succesiuni de biocenoze corespunzătoare gradului de intoxicare, aşa cum era cazul impurificării cu substanţe organice, căci nu există specii care să prefere un mediu toxic, aşa cum sînt specii care preferă un mediu bogat în substanţe organice ; există doar organisme mai rezis-

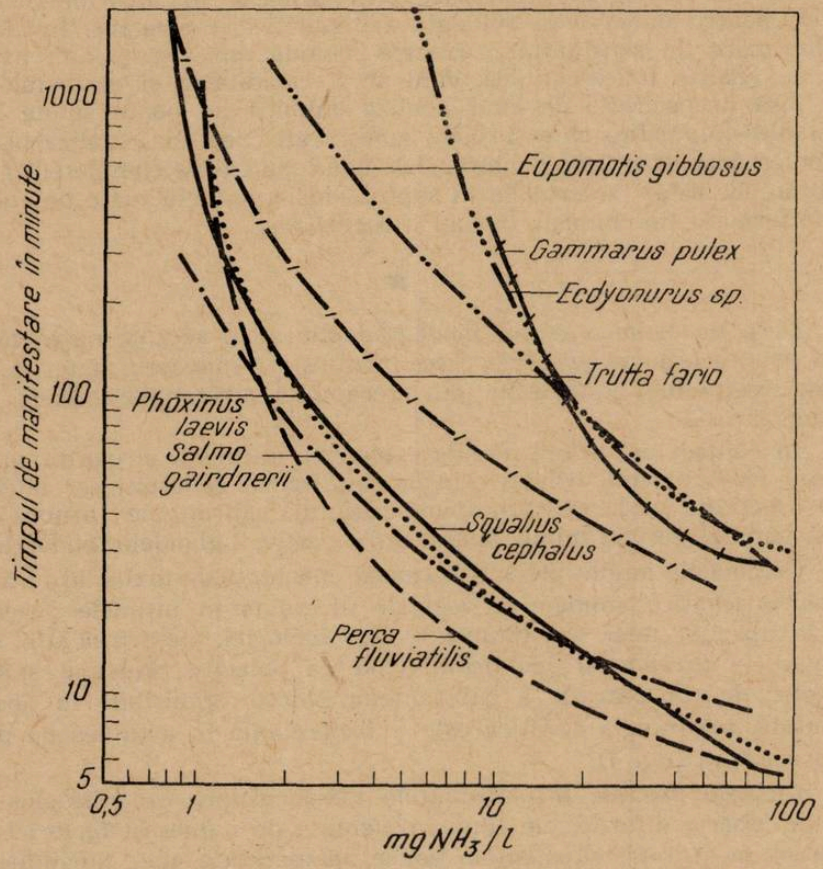


Fig. 7. Variaţiile „timpului de manifestare" (pierderea echilibrului) al unor specii de animale în concentraţii variate de amoniac (după Marchetti, 1962).

tente sau mai puţin rezistente faţă de o anumită substanţă toxică. În zonele puternic intoxicate pot să dispară toate speciile de plante şi animale, fiind vorba în acest caz de o *pustiire biologică*, iar în zonele slab intoxicate să persiste reprezentanţi ai tuturor sau ai majorităţii speciilor, dar numai în număr redus.

Efectele produse de substanţele toxice asupra bazinelor acvatice sînt deosebit de grave, repercutîndu-se asupra economiei omului şi asupra sănătăţii sale. Ele se pot manifesta asupra uneia sau mai multor verigi ale lanţului trofic, compromiţînd procesul de autoepurare. Pot fi distruse apoi animalele acvatice comestibile (peştii, racii, scoicile) sau poate fi

primejduită sănătatea omului. O apă intoxicată nu mai poate fi utilizată nici pentru aprovizionarea cu apă potabilă, nici pentru alimentarea întreprinderilor industriale, mai cu seamă a celor din industria alimentară.

Organismele posedă într-un grad mai mare sau mai mic capacitatea de acomodare față de substanțele toxice. Dacă creșterea concentrației toxicului s-a făcut treptat, unele specii de pești, de exemplu, pot să suporte un timp oarecare chiar concentrații care în mod obișnuit sînt letale. Dar și această capacitate de acomodare variază în anumite limite și este influențată de o serie de factori externi (de exemplu temperatura) și interni (specia, vîrsta etc.).

Ținînd seama de cele arătate, nu este indiferent dacă evacuarea unor ape reziduale cu conținut toxic se face în mod continuu sau intermitent, dacă este vorba de o singură substanță toxică sau mai multe, dacă evacuarea se face în anotimpul rece sau anotimpul cald, dacă este o apă moale sau dură, bogată în suspensii sau limpede, încărcată sau nu cu substanțe organice etc.

Toate aceste considerații trebuie avute în vedere cînd se normează modul de evacuare al apelor uzate și se standardizează concentrațiile limite de substanțe toxice admisibile în apele de suprafață. Ca și în cazul impurificării cu materii organice, rîurile intoxicate suferă la rîndul lor un proces de autoepurare, de detoxicare, după care apa își recapătă parțial sau total caracterele sale inițiale. Ajunse în apa rîului receptor, unele substanțe toxice, cum sînt acizii și bazele puternice, sînt neutralizate, alte substanțe sînt adsorbite de către materiile aflate în suspensie și antrenate pe fund, altele sînt încorporate în plante sau chiar în corpul unor animale acvatice unde sînt concentrate. Așa este cazul unor ioni de metale grele (Cu, Zn, Pb etc.), al unor insecticide, al substanțelor radioactive etc. Plantele și animalele, alături de factorii fizico-chimici, constituie prin urmare agenți importanți de detoxicare ai apelor. Cel mai important factor este însă procesul de diluare, care are loc datorită aportului de apă al afluenților.

Trebuie subliniat deci, că pe cînd în procesul de autoepurare al apelor încărcate cu materii organice factorul principal este factorul biologic, în procesul de detoxicare ponderea principală o au factorii fizici și chimici, organismele animale și vegetale jucînd un rol mai puțin important.

★

În cele prezentate am căutat să schițăm cele două situații extreme întîlnite numai arareori în natură, poluarea exclusiv organică și poluarea exclusiv toxică. În cele mai multe cazuri însă poluarea este mixtă putînd să precumpănească, fie substanțele organice, fie cele toxice. Astfel, apele uzate evacuate prin canalele orașelor, cuprind, atît ape fecalo-menajere, cît și ape uzate provenite de la întreprinderile industriale situate în incinta orașului respectiv. Mai mult decît atît, chiar așa-numitele ape uzate industriale sînt amestecuri de ape rezultate din procesele de fabricație și de la așezările omenești din apropiere. Apoi, într-un rîu numai rareori sînt deversate apele uzate ale unei singure fabrici, în cele mai multe cazuri el constituind receptorul efluenților

proveniţi de la mai multe întreprinderi şi aşezări omeneşti riverane.

Dinamica poluării organice şi toxice, aşa cum a fost ea schiţată, are doar valabilitate orientativă, ea nu poate fi absolutizată. În realitate fiecare bazin acvatic impurificat constituie un caz unic, o individualitate care nu poate fi cunoscută decît printr-un studiu special.

BIBLIOGRAFIE

ANTONESCU, C. S.: *Biologia apelor.* Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1963. BUCKSTEEG, W., THIELE, H., STOLTZEI, K.: *Vom Wasser*, 22, 1955, pag. 194—212. CERKINSKI, S. N.: *Condiţiile sanitare pentru deversarea apelor reziduale în bazine* (traducere din limba rusă). Edit. Minist. de Gosp. Comunală al R.S.F.S.R., 1947. COLAS, R.: *La pollution des eaux. Presses Universitaires de France*, Paris, 1962. FABRE, R., TRUHAUT, R.: *Précis de toxicologie, 1*, Paris, 1960—1961, pag. 450. HUET, M.: *Bull. du Centre Belge d'Etudes et de Documentation des Eaux*, tom. *15*, 1952. HYNES, H. B.: *The Biology of Polluted Waters.* Liverpool, 1960. INGOLS, S. R.: *Sew. and Ind. Wastes*, 27, 1955, pag. 26—33. KLEIN, L.: *River Polution, II — Causes and Efects*, London, Butherworth, 1962, pag. 1—456. KOLKWITZ, R., MARSSON, M.: *Ökologie der tierischen Saprobien. Internat. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie*, Bd. 2, 1909. LIEBMANN, H.: *Handbuch der Frischwasser — und Abwasserbiologie*, 2, Oldenbourg. München, 1958, pag. 1—1 149. MĂLĂCEA, I.: *Bul. I.C.P.*, tom. XI, nr. 2, 1952, p. 41—55. MĂLĂCEA, I., BOTNARIUC, N.: *Analele Inst. de Cercet. Piscicole*, vol. I, s. n., 1956, pag. 227—256. MĂLĂCEA, I.: *Studii de protecţia şi epurarea apelor*, 7, 1964, pag. 751—790. MĂLĂCEA, I.: *Comunicări de Zoologie*, vol. I, 1957—1959, S.S.N.G., 1960. MĂLĂCEA, I.: *Arch. Hydrobiol.*, 65, *1*, 1965, pag. 74—95. MĂLĂCEA, I.: *Hidrobiologia, 8*, Bucureşti, 1967, pag. 189—293. MĂLĂCEA, I., IONESCU, M.: *Studii de protecţia şi epurarea apelor*, X, 1968. SCHÄPERCLAUS, W.: *Fisch-Krankheiten.* Akademie-Verlag, Berlin, 1954, pag. 1—708. SCHWEIGER, G.: *Arch. f. Fischereiwiss, 8*, 1957, pag. 54—78. WUHRMANN, K., WOKER, N.: *Schweiz. Z. Hydrol., 12*, 1950, pag. 79—93.

OXIDĂRILE BIOLOGICE — FURNIZORUL ENERGIEI NECESARE MATERIEI VII

Dr. *ELENA CRISTEA*, Bucureşti

Desfăşurarea proceselor esenţiale ale materiei vii sînt posibile numai datorită unui consum permanent de energie. Această energie este furnizată de către principiile nutritive care, înglobate mai întîi în însăşi constituenţii celulari, vor elibera energia potenţială inclusă în legăturile lor chimice sub o formă utilizabilă de către organism.

Eliberarea şi utilizarea energiei la nivelul materiei vii se realizează printr-un mecanism molecular complex, încă incomplet elucidat, mecanism ce rămîne una din problemele esenţiale ale biochimiei actuale. Acest mecanism constă într-o serie de etape biochimice succesive, care duc la oxidarea principiilor nutritive pînă la bioxid de carbon şi apă. Oxidările biologice se deosebesc de acelea care au loc în afara organismelor vii prin faptul că au loc în etape succesive, cu formarea a numeroşi compuşi intermediari şi energia este eliberată în porţiuni mici, compatibile cu buna desfăşurare a activităţii celulelor. Arderea în bomba calorimetrică a 26 g de glucoză liberează o cantitate de căldură suficientă pentru a

încălzi un litru de apă de la 0° la 100°. Şi arderea glucozei în organismele vii mobilizează o cantitate de energie echivalentă cu aceasta, dar nu într-o reacţie unică, explozivă, ci treptat, sub formă de pachete care nu depăşesc valoarea de aproximativ 15 kcal. Mai mult decît atît, energia liberată într-o reacţie de oxidare pentru a fi utilizată de celule

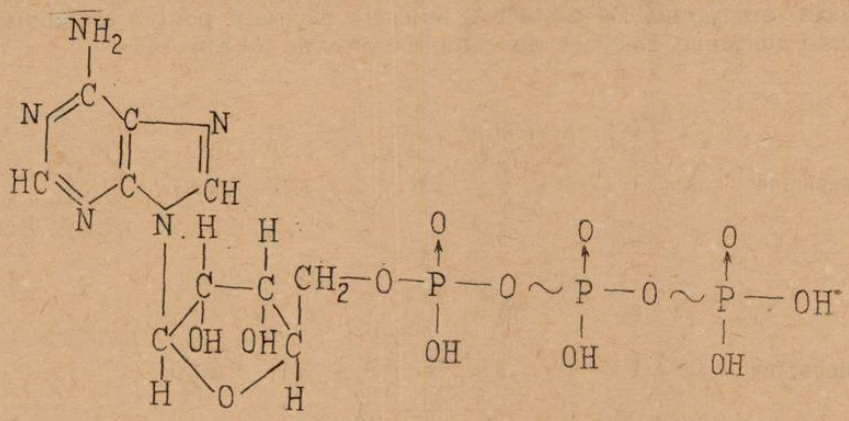


Fig. 1. Structura adenozintrifosfatului.

trebuie transformată într-o formă adecvată, respectiv, să fie încorporată în legături chimice bogate în energie (macroergice). Energia liberată în procesele catabolice oxidative poate fi folosită de celule numai în măsura în care a fost conservată sub forma unor compuşi macroergici. Această particularitate a oxidărilor biologice permite crearea unor depozite de energie mai mari sau mai mici, într-o formă utilizabilă direct şi imediat, energie încorporată în compuşii macroergici. Depozitele de grăsimi sau de glicogen ale organismului sînt numai rezerve potenţiale de energie. Pe de altă parte, prin intermediul compuşilor macroergici, pe lîngă separarea în timp a proceselor mobilizatoare de acelea consumatoare de energie, este posibilă şi o separare spaţială a lor. Mobilizarea energiei poate avea loc într-o celulă sau într-un anume compartiment celular, pe cînd utilizarea ei să se facă altundeva. Într-adevăr există celule care nu îşi pot acoperi ele singure nevoile de energie necesară îndeplinirii funcţiilor lor specifice şi recurg la energia care a fost mobilizată într-o altă celulă.

Compusul care îndeplineşte în organismele vii funcţia de monedă de schimb între procesele care liberează şi cele care consumă energie este adenozintrifosfatul (ATP) [1]) (fig. 1). Cele două legături pirofosforice sînt macroergice (~), la desfacerea fiecăreia dintre ele liberîndu-se aproximativ 9 kcal/mol, respectiv, se consumă această cantitate de energie cînd se formează. Sinteza ATP din ADP şi fosfat anorganic (fig. 2) şi reacţia inversă de hidroliză, explică rolul esenţial al acestui compus în toate organismele vii.

[1]) Prescurtările utilizate în articol sînt următoarele: ADP = adenozindifosfat; ATP = adenozintrifosfat; Pi = fosfat anorganic; NAD şi $NADH_2$ = nicotinamido-adenino-dinucleotid oxidat şi, respectiv, redus; SH_2 şi S = substrat redus şi, respectiv, oxidat; Fp = flavoproteină; CoQ şi $CoQH_2$ = coenzima Q oxidată şi, respectiv, redusă.

Sinteza ATP este cuplată cu reacţii exergonice care liberează o cantitate de energie cel puţin egală cu 9 kcal. Vom vedea mai departe că reacţiile de oxidare sînt sursa cea mai importantă a acestei energii. Pe de altă parte, procesele anabolice, biosintetice, sînt endergonice, ele consumă energia furnizată prin descompunerea hidrolitică a ATP la ADP şi fosfat anorganic. De asemenea, energia necesară pentru efectuarea de travalii mecanice, electrice sau osmotice provine tot din ATP.

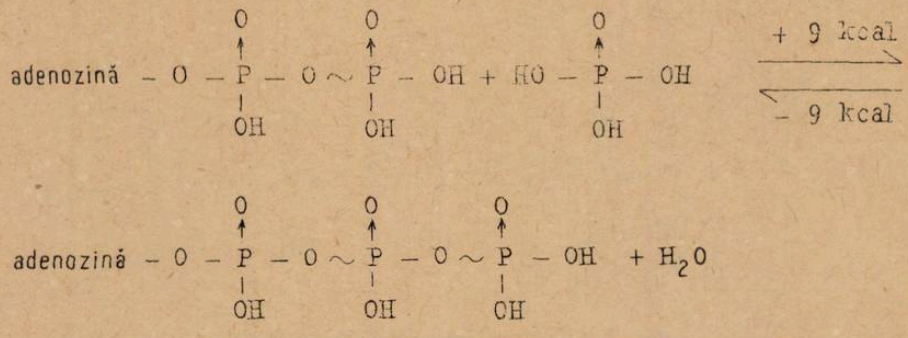


Fig. 2. Schema sintezei ATP din ADP şi fosfat anorganic.

DEGRADAREA OXIDATIVĂ A PRINCIPIILOR NUTRITIVE

Glucoza, cel mai important principiu nutritiv sub aspect energetic, provenită fie din glucidele raţiei alimentare, fie sintetizată în organism pe seama unor compuşi neglucidici (proteine în special) este, alături de acizii graşi, sursa principală de energie a animalelor superioare. Prin oxidare la bioxid de carbon şi apă se liberează 688 kcal pentru fiecare moleculă gram de glucoză (180 g). Această reacţie, redată global prin ecuaţia : $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$, se petrece în organism în cîteva etape, fiecare etapă compusă la rîndul ei din mai multe reacţii individuale. Ecuaţiile globale ale celor patru etape de degradare a glucozei — secvenţa Embden-Meyerhof, decarboxilarea oxidativă a acidului piruvic, ciclul acizilor tricarboxilici, lanţul respirator şi fosforilarea oxidativă — sînt redate în fig. 3.

Examinarea acestor reacţii conduce la unele constatări, deosebit de utile pentru înţelegerea mecanismului general al oxidărilor biologice :

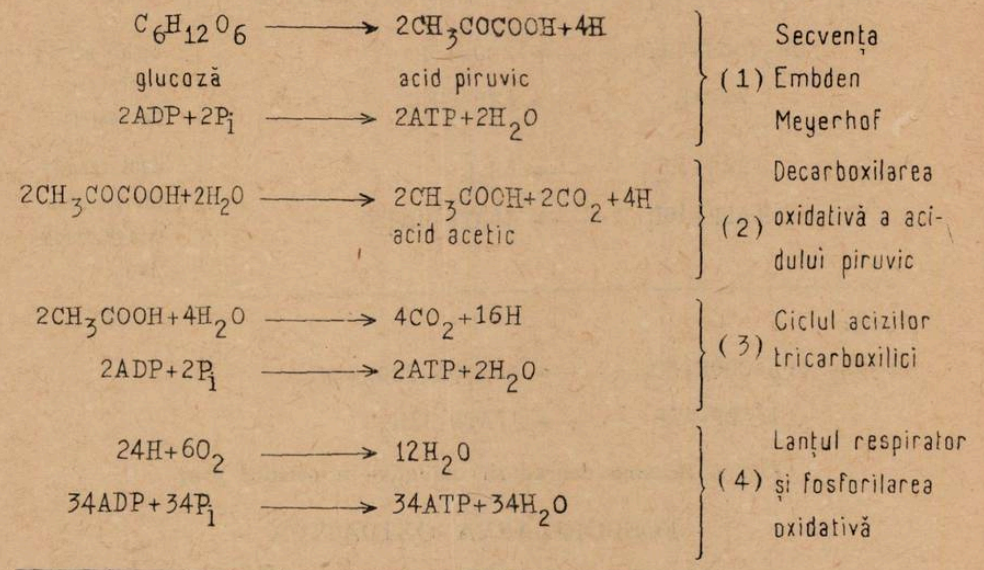
a) etapele 1—3 cuprind şi reacţii de oxidare, dar fără ca la acestea să participe oxigenul. Ele constau într-o mobilizare a hidrogenului, care este preluat de codehidrogenaze — NAD şi FAD — care se reduc la $NADH_2$, respectiv, la $FADH_2$;

b) oxigenul intervine abia în ultima etapă, cînd se combină cu hidrogenul mobilizat în etapele precedente ;

c) primele trei etape sînt dependente indirect de prezenţa oxigenului, deoarece la ele participă codehidrogenazele, NAD şi FAD, care sînt regenerate din formele lor reduse în ultima etapă, care consumă oxigen ;

d) în etapele 1 și 3 se sintetizează ATP pe seama energiei liberată prin oxidarea unor substrate ;

e) prin combinarea hidrogenului cu oxigenul, în ultima etapă se liberează o cantitate considerabilă de energie care este utilizată pentru



Sumă:

$C_6H_{12}O_6+6O_2$ → $6CO_2+6H_2O$

$38ADP+38P_i$ → $38ATP+38H_2O$

Fig. 3. Schema degradării oxidative a glucozei.

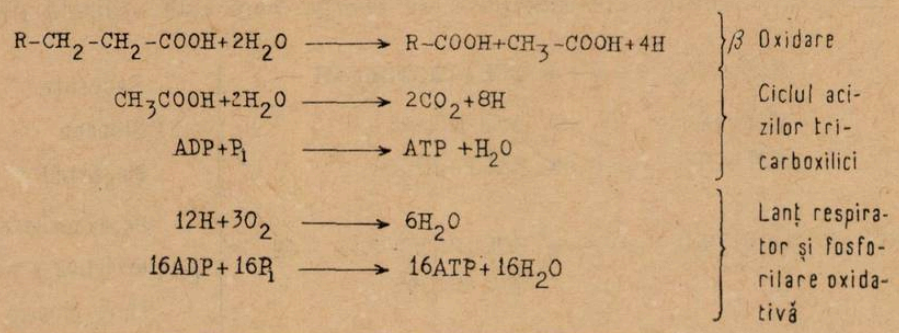
fosforilarea ADP. Din cele 38 molecule de ATP sintetizate în cursul degradării glucozei, 34 apar în această etapă ;

f) din cele 688 kcal liberate prin degradarea unei molecule gram de glucoză, organismul poate utiliza aproximativ 300 kcal, ceea ce înseamnă un randament de 47%, mult mai ridicat decît al mașinilor.

Alături de degradarea oxidativă a glucozei, o altă sursă importantă a energiei necesară organismului este oxidarea acizilor grași. Acest proces are loc prin detașarea succesivă din catena acidului gras a unor fragmente cuprinzînd doi atomi de carbon (β-oxidare). Urmează apoi oxidarea unităților de doi atomi de carbon (acid acetic) în ciclul acizilor tricarboxilici și în lanțul respirator. Ecuațiile globale corespunzînd oxidării la bioxid de carbon și apă a doi atomi de carbon din catena unui acid gras sînt redate în fig. 4.

Etapa β-oxidării constă doar în reacții de dehidrogenare care duc la formarea de $NADH_2$ și de $FADH_2$, prin a căror oxidare în lanțul respirator se liberează o cantitate apreciabilă de energie. Pe lîngă hidro-

gen, prin β-oxidare se obţin unităţi cu doi atomi de carbon, sub formă de acid acetic, care sînt degradate în continuare în ciclul acizilor tricarboxilici şi lanţul respirator.



Sumă:

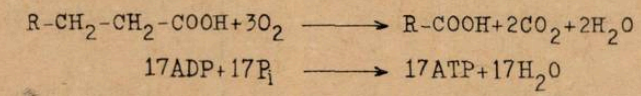


Fig. 4. Schema degradării oxidative a acizilor graşi.

FOSFORILAREA OXIDATIVĂ

Procesul endergonic de sinteză a ATP, din ADP şi fosfat anorganic, cuplat cu o reacţie de oxidare, exergonică, este numit fosforilare oxidativă. Oxidarea poate fi o dehidrogenare a unui substrat oarecare (fosforilare de substrat) (fig. 5) sau constă în combinarea hidrogenului activat (sub formă de $NADH_2$ sau $FADH_2$) cu oxigenul molecular în lanţul respirator (fig. 6).

Fosforilările cuplate cu reacţii din secvenţa Embden-Meyerhof sau din ciclul acizilor tricarboxilici sînt fosforilări de substrat, ele avînd loc fără intervenţia imediată a oxigenului. Dintre acestea, prin implicaţiile pe care le are în înţelegerea mecanismului de cuplare a reacţiilor de oxidare şi fosforilare, menţionăm transformarea 3-fosfogliceraldehidei în acid 3-fosfogliceric, reacţie din secvenţa Embden-Meyerhof.

Fosforilările oxidative din lanţul respirator reprezintă cantitativ, cea mai importantă sursă de ATP a celulelor. Din cele 38 de molecule de ATP sintetizate în cursul degradării oxidative a glucozei, numai 4 molecule apar prin fosforilări de substrat. De asemenea, oxidarea unei grupări $—CH_2—CH_2—$ din catenele acizilor graşi furnizează o singură moleculă de ATP prin fosforilare de substrat, pe cînd prin fosforilări cuplate cu lanţul respirator se sintetizează 16 molecule.

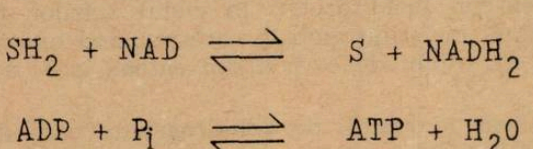


Fig. 5

Lanţul respirator. Oxidarea hidrogenului activat, ca $NADH_2$ sau $FADH_2$, are loc în lanţul respirator prin-

tr-un şir de reacţii de oxidoreducere prin care hidrogenul ca atare sau numai electronul său se deplasează de-a lungul unui gradient de potenţial de 1,13 volţi. În fig. 7 este prezentată o schemă a lanţului respirator care arată care sînt componenţii lanţului şi succesiunea în care ei suferă oxidări şi reduceri.

Oxidarea $NADH_2$ este catalizată de o enzimă specifică pentru acest compus (Fp_D). Alte enzime, notate Fp, participă la dehidrogenarea altor substrate cum este de exemplu succinatul, un intermediar al ciclului acizilor tricarboxilici. Atît Fp_D, cît şi diversele enzime notate Fp, sînt flavoproteine. Ele cuprind ca grupare activă FAD, care prin fixare de hidrogen se reduce la $FADH_2$. Hidrogenul de la $FADH_2$ este transferat apoi la o chinonă (coenzima Q). Mai departe, coenzima Q redusă ($CoQH_2$) liberează doi protoni în mediu şi electronii sînt cedaţi primului dintre citocromi, citocromului b. Citocromii sînt proteine conjugate ale căror grupări prostetice, asemănătoare cu hemul din hemoglobină, cuprind fier care suferă alternativ oxidări şi reduceri :

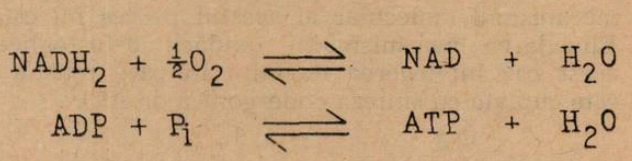


Fig. 6

$$Fe^{3+} + e \rightleftharpoons Fe^{2+} \quad (1)$$

Cei doi electroni furnizaţi de $CoQH_2$, reduc citocromul b :

$$CoQH_2 + 2\,cit.b.Fe^{3+} \rightarrow CoQ + 2\,cit.b.Fe^{2+} + 2H^+ \quad (2)$$

Electronii de la citocromul b reduc succesiv ceilalţi citocromi în ordinea : c_1, c, a, a_3, ultima reacţie din lanţul respirator fiind reducerea oxigenului molecular :

$$2\,cit.a_3.Fe^{2+} + \tfrac{1}{2}O_2 + 2H^+ \rightarrow 2\,cit.a_3.Fe^{3+} + H_2O \quad (3)$$

Din diferenţa de proteţial dintre $NADH_2$ şi oxigen se calculează că oxidarea în lanţul respirator a unei molecule gram de $NADH_2$ mobilizează 52 kcal. Aproximativ jumătate din această energie este conservată şi utilizată pentru sinteză de ATP, cealaltă parte risipindu-se în mediu sub formă de căldură. În condiţii fiziologice sinteza legăturii

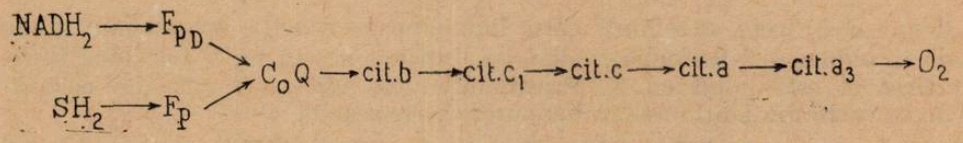


Fig. 7. Schema lanţului respirator.

macroergice terminale a ATP necesită consumul a 9 kcal/mol, şi numai unele dintre reacţiile de oxidoreducere din lanţul respirator mobilizează o cantitate de energie cel puţin egală cu această valoare. Oxidarea unei molecule de $NADH_2$ este cuplată cu sinteza a trei molecule de ATP, în segmentele din lanţul respirator indicate în fig. 8.

Echivalenţii reducători (atomi de hidrogen sau electroni) de la substratele care sînt oxidate de flavoproteine oarecare (Fp) parcurg numai două puncte de fosforilare.

Mecanismul fosforilării oxidative. În ciuda eforturilor depuse în cei 30 de ani care s-au scurs de la descoperirea fosforilării oxidative, mecanismul molecular al acestui proces nu este încă pe deplin lămurit. Elucidarea mecanismului oxidării 3-fosfogliceraldehidei a permis în acest caz înţelegerea modului în care reacţia mobilizatoare de energie este cuplată cu sinteza endergonică de ATP.

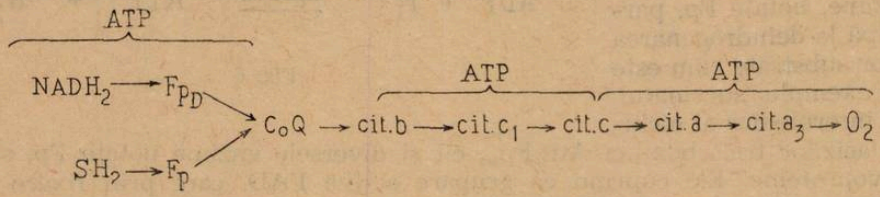


Fig. 8. Locurile de fosforilare din lanţul respirator.

Actul esenţial, care în cele din urmă face posibilă sinteza de ATP, este conservarea energiei mobilizate prin oxidarea grupării carbonil la carboxil sub forma unei legături macroergice tiolesterice. Intervine apoi acidul fosforic formîndu-se, în locul tiolesterului, un compus macroergic fosforilat. ATP este sintetizat în ultima reacţie prin transferul grupului fosforil din acidul 1,3-difosfogliceric la ADP.

Plecîndu-se de la aceste constatări s-a postulat un mecanism asemănător şi pentru fosforilările oxidative din lanţul respirator.

Se admite că la reacţia de oxidoreducere dintre doi componenţi ai lanţului respirator, de la unul sau altul din punctele de cuplare, par-

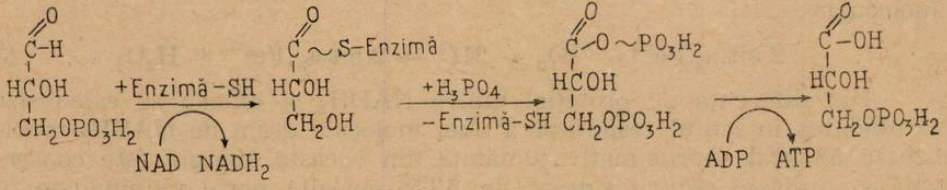


Fig. 9. Mecanismul oxidării 3-fosfogliceraldehidei.

ticipă o a treia substanţă care îndeplineşte funcţia compusului tiolic de la oxidarea 3-fosfogliceraldehidei. Întrucît acesta nu a fost încă identificat el este notat cu X. Presupunînd că AH_2 şi B sînt doi componenţi vechi din lanţul respirator putem scrie reacţia :

$$AH_2 + B + X \rightleftharpoons A \sim X + BH_2 \quad (4)$$

în care energia mobilizată prin oxidare este conservată ca A~X. Acidul fosforic intervine în reacţia :

$$A \sim X + P_i \rightleftharpoons X \sim P + A \quad (5)$$

În cele din urmă se formează ATP prin transferul grupului fosforil :

$$X \sim P + ADP \rightleftharpoons ATP + X \quad (6)$$

Intermediarii A~X şi X~P îndeplinesc funcţii echivalente cu cea a esterului tiolic al acidului 3-fosfogliceric şi a acidului 1,3-difosfogliceric. Spre deosebire de aceştia din urmă, A~X şi X~P nu au putut fi izolaţi şi identificaţi, deoarece sînt mult mai instabili şi mai ales pentru că în celule ei nu se acumulează în cantităţi apreciabile. Cu tot caracterul ipotetic al intermediarilor fosforilării oxidative, existenţa lor este sprijinită de numeroase fapte. În primul rînd ei pot fi utilizaţi ca atare, înaintea formării ATP, pentru promovarea unor reacţii endergonice. Se crede că energia cheltuită pentru transportul ionilor prin membranele mitocondriei este furnizată de intermediarii primari ai fosforilării oxidative. În al doilea rînd, se cunosc compuşi (cum ar fi antibioticul oligomicină) care blochează reacţiile de transfer al energiei de la nivelul lanţului respirator la ATP, prin inhibarea formării unuia sau altuia din aceşti intermediari.

Controlul respirator şi decuplarea respiraţiei de fosforilare. Mecanismul fosforilării oxidative, reprezentat prin reacţiile 4—6, permite înţelegerea a două proprietăţi particulare ale acestui proces : controlul respirator şi decuplarea respiraţiei de fosforilare. Este binecunoscut faptul că celulele animale îşi modifică viteza cu care consumă oxigen, cînd trec de la o stare de repaus la o activitate intensă. Concentraţia ATP în diferite tipuri de celule este relativ mică, el fiind sintetizat cu o viteză corespunzătoare ritmului în care este consumat. În momentul în care o celulă are nevoie de ATP, pentru efectuarea unor travalii chimice, osmotice, sau de alt fel, oxidările celulare sînt accelerate ; din contră, revenirea la starea de repaus este asociată cu o reducere a consumului de oxigen. Reacţiile 4—6 permit explicarea acestui fenomen. Reacţia de oxidoreducţie dintre componenţii lanţului respirator, AH_2 şi B, are loc în mod obligatoriu în prezenţa unui compus oarecare X, care este înglodat în intermediarul A~X. Pentru a participa din nou la reacţia de oxidoreducere X redevine însă disponibil abia în etapa finală de formare a ATP. Această reacţie este la rîndul ei dependentă de prezenţa ADP (acceptorul de fosfat). Cînd ADP a fost transformat în totalitate în ATP, fosforilarea şi oxidările prin lanţul respirator vor fi blocate prin lipsa acceptorului de fosfat. Dacă, ATP este utilizat în diverse reacţii, se regenerează ADP şi reacţiile 4—6 se pot desfăşura rapid. Pe lîngă ADP, reacţiile din lanţul respirator şi fosforilarea oxidativă mai pot fi controlate şi de concentraţiile fosfatului anorganic. Totuşi, acest factor regulator acţionează mai lent, este mai puţin eficient, deoarece afinitatea sistemului fosforilant pentru fosfatul anorganic este mult mai mică (de cca 10 ori) decît pentru ADP. Numai modificări apreciabile ale concentraţiei fosfatului induc accelerări sau încetiniri ale respiraţiei.

Interdependenţa dintre viteza consumului de ATP, care liberează acceptorul de fosfat, şi viteza respiraţiei este un mijloc de reglare a metabolismului energetic. Acest mecanism de control acţionează în măsura în care intermediarii fosforilării oxidative sînt utilizaţi numai pentru sinteză de ATP din ADP şi fosfat anorganic. Dacă aceşti intermediari — A~X şi X~P — se descompun, de exemplu prin hidroliză, înainte de a fi utilizaţi pentru sinteză de ATP, atunci reacţiile de oxidoreducţie din lanţul respirator se petrec rapid fără a necesita prezenţa ADP sau, eventual, a fosfatului anorganic. În această situaţie respiraţia a fost decuplată de fosforilare, energia mobilizată în lanţul respirator risipin-

du-se în totalitate sub formă de căldură. Decuplarea se poate realiza *in vitro* prin adaosul unui compus chimic — agentul decuplant — sau prin acţiunea unor agenţi fizico-chimici (căldură, ultrasunete, radiaţii ultraviolete) care alterează organizarea structurală a lanţului respirator şi a sistemului de transfer al energiei.

Primul compus a cărui acţiune a fost recunoscută ca o decuplare a respiraţiei de fosforilare este 2,4-dinitrofenolul. Se ştia de multă vreme (Cazeneuve şi Lepine, 1885) că administrarea dinitrofenolului în doze toxice determină creşteri ale temperaturii corpului. Acţiunea lui decuplantă explică acest efect : energia mobilizată prin oxidările din lanţul respirator apare în totalitate sub formă de căldură.

★

În cele prezentate mai înainte am încercat să subliniem că degradările oxidative reprezintă calea principală de mobilizare a energiei potenţiale a principiilor nutritive. Veriga dintre procesele catabolice mobilizatoare de energie şi cele anabolice care consumă energie chimică este adenozintrifosfatul. Transferul de energie prin intermediul legăturilor fosforice bogate în energie este un proces biologic fundamental, prezent în orice tip de celulă.

BIBLIOGRAFIE

GREENBERG, D. M. : *Metabolic Pathways*, vol. I, II, *Academic Press*, New York, 1961. RACKER, E. : *Mecanisms in bioenergetics, Academic Press*, New York, 1965. LEHNINGER, A. L. : *The Mitochondrion*, W. A. Benjamin. Inc., New York, 1965. CAZENEUVE, P., LEPINE, R. : *C. R. Acad. Sci.*, 101, Paris, 1167, 1885. POTTER, V. R. : *The control of metabolism*, in "The Respiratory Enzymes", Ed. H. A. Lardy, Burgess Publishing Com., Minneapolis, 1949, p. 264. CHANCE, B., WILLIAMS, G. R. : *The respiratory chain and oxidative phosphorylation. Advanc. Enzymol.*, 17, 65, 1956. SLATER, E. C. : *The constitution of the respiratory chain in animal tissues. Advanc. Enzymol.*, 20, 147, 1958. RACKER, E. : *Machanisms of synthesis of adenosine triphosphate. Advanc. Enzymol.*, 23, 323, 1961. CABIB, E. : *Carbonhydrate metabolism. Ann. Rev. Biochem.*, 32, 321, 1963. LEHNINGER, A. L. : *The transfer of energy in oxidative phosphorylation. Bull. Soc. Chim. Biol.*, 46, 1555, 1964. ERNSTER, L., LEE, C. P. : *Biological Oxidoreductions. Ann. Rev. Biochem.*, 33, 729, 1964. CRISTEA, E. : *Mecanismul fosforilării oxidative. St. Cerc. Biochim.*, 10, 53, 1967.

METODE ŞI PROCEDEE FOLOSITE ÎN PREDAREA TEMEI „GLANDELE CU SECREŢIE INTERNĂ"

MARIA PICOŞ, prof., Bucureşti

Fiziologia şi mai ales patologia glandelor cu secreţie internă captează interesul şi implicit atenţia elevilor.

Ceea ce solicită însă un efort mai deosebit din partea profesorului sînt metodele : 1) de a stimula gîndirea elevilor în direcţia înţelegerii depline a principiilor structuralităţii şi determinismului, care reies frecvent şi pregnant din conţinutul lecţiei şi 2) de a efectua unele demonstraţii practice, care să contribuie la o mai temeinică fixare a cunoştinţelor.

Dacă, în desfăşurarea predării, în centrul atenţiei noastre au stat diferitele aspecte ale laturii instructive a temei, nu am neglijat însă nici latura educativă, semnalînd, atunci cînd s-a ivit prilejul, valoroasele contribuţii ştiinţifice ale şcolii româneşti de endocrinologie.

În cele ce urmează voi relata felul în care am predat tema „Glandele cu secreţie internă". Menţionez că în predare m-am folosit şi de planşe, reprezentînd organizarea glandelor cu secreţie internă la om, precum şi de secţiuni prin glande, pe care elevii le-au studiat la microscop.

Înainte de a trece la transmiterea cunoştinţelor, am formulat întrebări care impun generalizări referitoare la metabolism : Ce este metabolismul ? Ce biocatalizatori intervin în procesele metabolice ? Ce sînt hormonii ? Care sînt glandele cu secreţie internă ?

Prin această din urmă întrebare am făcut trecerea la lecţia nouă, pe care am început-o cu prezentarea glandelor cu secreţie internă. Cu această ocazie am prezentat elevilor şi planşe cu localizarea glandelor cu secreţie internă la om.

Trecînd apoi la studiul acestor glande m-am condus după următorul plan : 1) topografia şi numele glandei ; 2) anatomia macro- şi microscopică a glandei ; 3) hormonii ; 4) fiziologia glandei ; 5) tulburările activităţii glandei, boli.

Prezentarea glandelor am început-o cu tiroida. Astfel, după ce am arătat pe planşă locul tiroidei în organismul omenesc am prezentat anatomia tiroidei, arătînd elevilor totodată şi planşa reprezentînd secţiuni prin glandă.

Pentru a-i face pe elevi să înţeleagă mai bine anatomia tiroidei, le-am făcut desenul pe tablă, apoi i-am invitat să observe la microscop o secţiune prin glanda tiroidă.

Am trecut apoi la prezentarea cunoştinţelor referitoare la fiziologia tiroidei, arătînd consecinţele ce pot decurge dintr-o activitate scăzută (hipofuncţie) a acestei glande la diferite vîrste, precum şi dintr-o activitate anormal crescută (hiperfuncţie).

Pentru a facilita înţelegerea de către elevi a efectelor hipofuncţiei şi hiperfuncţiei tiroidei, am folosit două planşe reprezentînd un individ suferind de cretinism şi un bolnav suferind de boala lui Basedow. Discutînd cu elevii aceste planşe, am tras concluzia asupra rolului glandei tiroide în organismul omenesc.

Pentru a trezi dragostea faţă de oamenii de ştiinţă români, am informat elevii asupra contribuţiilor aduse pe plan mondial de şcoala românească de endocrinologie.

În continuare am prezentat problemele legate de reglarea activităţii glandei tiroide.

În prezentarea celorlalte glande cu secreție internă am urmărit același plan ca la tiroidă. La glandele paratiroide am insistat asupra rolului parathormonului în metabolismul fosfocalcic.

Am arătat care sînt simptomele caracteristice tetaniei la animale, precum și consecințele hipoparatiroidismului și hiperparatiroidismului la om.

La timus am insistat asupra rolului său în creștere și în metabolismul proteic, al calciului și al fosforului. Pentru a le trezi interesul și curiozitatea științifică asupra rolului timusului în creștere, le-am relatat experiențele făcute pe *Carassius auratus* de către Frantz Groebbels, care a constatat că peștii cărora li s-a administrat timus în hrană au crescut de 2—3 ori mai mult, comparativ cu cei din lotul martor. Am amintit și de faptul că, după C. I. Parhon, alterațiile de vîrstă ale timusului ar putea avea, împreună cu alți factori, un rol în fenomenele de îmbătrînire.

Trecînd la glandele suprarenale, pentru ca elevii să înțeleagă mai bine anatomia lor, le-am făcut desenul pe tablă. Vorbind despre medulară, am amintit și despre hormonul secretat de ea, numit adrenalină. Am menționat apoi, printre altele, rolul adrenalinei în metabolismul glucidelor.

Continuînd cu glanda corticosuprarenală, am arătat importanța ei pentru viață.

Pentru a forma la elevi convingerea științifică despre faptul că, într-adevăr, unele maladii apar ca urmare a funcționării anormale a glandelor suprarenale, le-am arătat o planșă cu un bolnav suferind de boala lui Addison.

În studiul pancreasului am pus un accent deosebit pe demonstrarea strînsei legături dintre structură și funcție. Pentru a putea fi observate insulele lui Langerhans, care au rol endocrin, i-am invitat pe elevi să studieze la microscop o secțiune prin pancreas. În felul acesta, am căutat să dezvolt la ei spiritul de observație, dragostea și interesul pentru munca de cercetare științifică.

La glandele sexuale am insistat asupra structurii ovarelor și testiculelor, cît și asupra funcției lor de secreție a hormonilor estrogeni și androgeni. Pentru ca elevii să înțeleagă mai ușor rolul gonadelor în apariția și dezvoltarea caracterelor sexuale secundare, le-am arătat planșa cu efectele castrării la cocoș, semnalînd că cocoșii castrați au aspect de găină, au creasta redusă, iar barbetele nu se observă.

Vorbind despre hipofiză, pentru ca elevii să înțeleagă mai bine anatomia ei, am făcut desenul pe tablă. Referitor la funcțiile hipofizei, pentru ca ei să se convingă de rolul acestei glande în creștere și dezvoltare, am folosit planșele cu bolnavi de gigantism, acromegalie și nanism hipofizar, stabilind împreună cu elevii caracteristicile fiecărei boli în parte.

Pentru a se înțelege mai bine cum dirijează hipofiza activitatea celorlalte glande endocrine, am folosit planșa în care sînt reprezentate relațiile dintre adenohipofiză și celelalte glande.

În legătură cu epifiza, am insistat asupra rolului pe care îl are această glandă în creșterea și dezvoltarea organismului, precum și în metabolismul mineral, protidic și glucidic. Pentru a dezvolta sentimentul patriotic la elevi, am arătat că cele mai recente cercetări privind rolul endocrin al epifizei au fost efectuate de cercetătorii români.

În concluzie, am menționat că glandele endocrine intervin atît în procesul de creștere și dezvoltare a organismului, cît și în reglarea umorală a diferitelor funcții ale acestuia.

După predarea acestei teme, am făcut o oră de laborator, în cadrul căreia am efectuat următoarele demonstrații și experiențe :

1) *Punerea în evidență a glandelor endocrine la cobai.* Înainte de a efectua lucrarea propriu-zisă, i-am invitat pe elevi să observe din nou cu atenție planșa cu topografia glandelor endocrine la om.

Am luat apoi un cobai, pe care l-am ținut mai întîi sub un clopot de sticlă, în prezența mai multor tampoane de vată îmbibate cu eter.

Apoi cu ajutorul unor ace am fixat animalul, cu fața ventrală în sus, pe o planșetă de plută. Cu ajutorul unor foarfece, am secționat tegumentul pe linia mediană, începînd din regiunea pubiană pînă în regiunea gîtului. Cu ajutorul bisturiului, am disociat tegumentul de pătura musculară și l-am îndepărtat lateral, fixîndu-l cu ace. Am secționat apoi pătura musculară pe linia mediană, de la pubis pînă la stern, după care am deviat secțiunea pe direcția bordului inferior

costal. Am întins lateral și am fixat cu ace cele două părți ale păturii musculare rezultate prin secțiune. Am secționat apoi lateral coastele și am îndepărtat peretele anterior al toracelui în așa fel încît să se observe inima și plămînii.

Am degajat apoi traheea pînă la laringe. În timpul cît am lucrat, m-am folosit de doi elevi, care m-au ajutat la efectuarea disecției, iar ceilalți elevi au fost atenți și foarte interesați.

Pe preparat elevii au observat tiroida, paratiroidele, timusul, pancreasul, suprarenalele și gonadele.

Solicitînd gîndirea elevilor, am reușit să identific cu ajutorul lor topografia glandelor endocrine la cobai.

Am întors apoi animalul cu fața dorsală în sus și am îndepărtat tegumentul din regiunea craniului. Folosind o foarfecă forte pentru os, am secționat — pe linia mediană — oasele cutiei craniene, pe care le-am îndepărtat cu ajutorul unei pense chirurgicale.

Am făcut apel la cunoștințele elevilor și le-am cerut să-mi spună ce observă.

Prin îndepărtarea oaselor cutiei craniene, a fost pus în evidență encefalul.

Am îndepărtat puțin emisferele spre partea posterioară și i-am solicitat iarăși pe elevi pentru a observa epifiza.

Am scos apoi cu grijă encefalul și l-am întors cu fața ventrală în sus, descoperind astfel și hipofiza.

Procedînd în felul arătat mai sus, elevii au ajuns la deducții și la formularea în mod independent a concluziei și convingerii științifice privind originea animală a omului, precum și poziția lui în natură.

2) *Demonstrarea rolului tiroidei în creștere și dezvoltare.* Cu aproximativ două săptămîni înainte de predarea temei, am rugat pe elevi să-mi aducă 50 de mormoloci de broască, la care metamorfoza nu începuse. Am alcătuit două loturi de cîte 25 de exemplare, pe care le-am ținut în vase de sticlă, identice ca formă și dimensiuni și în care se găseau cîte doi litri de apă la temperatura camerei.

Am dat în grijă cele două loturi elevilor de la cercul tinerilor naturaliști. Lotul de experiență a fost tratat zilnic cu cîte o pastilă de preparat de tiroidă, pe care au introdus-o în apă, după o prealabilă mojarare. Indivizii din lotul de control au fost hrăniți cu praf de carne.

După două săptămîni, în cadrul orei de laborator, i-am solicitat pe elevi să observe cu atenție cele două loturi.

Concluzia la care au ajuns a fost următoarea : indivizii din lotul de experiență s-au dezvoltat, devenind broscuțe mici, pe cînd cei din lotul de control au crescut, dar au rămas în urmă în ce privește dezvoltarea.

În felul acesta, elevii s-au convins de rolul glandei tiroide în creștere și dezvoltarea organismului.

3) *Demonstrarea acțiunii vasoconstrictoare a adrenalinei.* Am luat o broască și cu ajutorul unei bucăți de tifon umed, am imobilizat-o pe o planșetă de plută prevăzută cu un orificiu circular cu diametrul de 2 cm. Am legat cu fire duble de ață trei falange ale unuia din membrele posterioare ale animalului.

Cu ajutorul unor ace, pe care le-am trecut prin ochiurile firelor de ață, și apoi le-am înfipt în planșeta de plută, am întins membrana interdigitală deasupra orificiului planșetei. Am pus planșeta pe măsuța unui microscop, potrivind membrana interdigitală în dreptul obiectivului, iar în fața microscopului am pus o lampă, care ilumina puternic cîmpul microscopului.

Am invitat elevii la microscop, pentru a observa circulația sîngelui în rețeaua capilară.

Am aplicat apoi pe preparat o picătură dintr-o soluție de adrenalină 1/1.000.000 și din nou i-am invitat pe elevi la microscop.

Privind preparatul, ei au observat că, de data aceasta, circulația capilară este încetinită sau chiar oprită, ca urmare a vasoconstricției provocată de adrenalină.

Pe baza acestei experiențe, elevii au ajuns la convingerea științifică în ce privește faptul că adrenalina provoacă vasoconstricția.

Cu ajutorul acestor experiențe am căutat să dezvolt la elevi spiritul de observație, dorința și priceperea lor de a lucra în mod independent, precum și dragostea pentru munca de cercetare științifică.

CUM PUTEM REALIZA O LECȚIE ÎNSOȚITĂ DE PROIECȚII LA LUMINA ZILEI

DUMITRU CATANĂ-RADOSLAV, prof., București

Eficiența materialului didactic în procesul instructiv-educativ este deasupra tuturor comentariilor, de aceea nu ne propunem demonstrarea acestui fapt decît dintr-un anume punct de vedere.

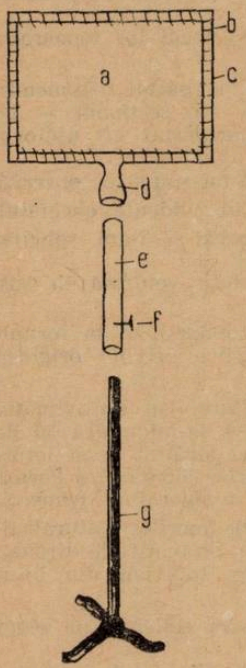


Fig. 1. Schema ecranului.
a = ecran; *b* = cadru din sîrmă; *c* = sîrmuliță sau sfoară cu care se fixează ecranul de cadru; *d* = scurtă țeavă care se va articula în țeava glisantă *e*; *e* = țeavă glisantă pe tija *g*; *f* = șurub de fixare; *g* = tija stativului.

În laboratoarele școlilor noastre pe lîngă numeroase planșe, machete, mulaje, aparate, există un număr impresionant de diafilme și mai ales diapozitive care sînt folosite în măsură insuficientă față de valoarea lor conjugată cu interesele învățămîntului biologic. Pe bună dreptate trebuie să ne întrebăm, de ce? De ce se face în așa mică măsură proiectarea acestor materiale în timpul lecției? Nu sînt aparate de proiecție? Ba da, sînt! Fiecare școală are un „Diascol" sau chiar mai multe. În fiecare școală există o sală, un laborator unde cu ajutorul perdelelor se poate crea cît de cît o cameră obscură, așa cum se cere pentru o proiecție. Dar dacă în aceiași oră și profesorul de istorie și cel de geografie sau biologie au material de proiectat la lecțiile respective? Cine va beneficia de sală, cine va renunța? Vom răspunde și la această întrebare. Să ne oprim, mai întîi la situația în care se fac proiecții de diafilme sau diapozitive în timpul expunerii. Profesorul explică, face schemă la tablă, copiii sînt numai ochi și urechi, cum se spune. Vine momentul cînd trebuie subliniată o afirmație a profesorului, prin proiectarea unui diapozitiv. Aparatul este pregătit. Se cere camuflarea ferestrelor. Trei elevi se ridică să tragă perdelele (trei elevi, presupunînd că sînt trei ferestre și vrem ca treaba să meargă mai repede). Aparatul este aprins, proiecția apare pe peretele din *fundul sălii*, elevii *se întorc* să privească, se aud murmure etc. Proiecția și-a făcut datoria, aparatul este stins, ferestrele decamuflate, copiii se întorc cu fața spre tablă și profesor, și lecția continuă. Trebuie să recunoaștem că în toate acestea există inconveniente care se cer a fi înlăturate.

Dacă proiecția s-ar face fără camuflaj și în fața clasei pe un ecran, am evita greutățile de mai sus. Și lucrul acesta se poate realiza cu mijloace simple. În afară de aparatul de proiecție și materialul de proiectat, ne trebuie un ecran translucid (sticlă mată, masă plastică mată sau chiar hîrtie de calc), de dimensiuni reduse (80 cm lungime, 60 cm înălțime, de exemplu), care să fie susținut de un picior, reglabil, pentru lungime.

Ce avantaje sau dezavantaje ne-ar oferi o astfel de proiecție se poate observa consultînd comparația de mai jos și considerînd: a = proiecție clasică, b = proiecție propusă.

a

— În timpul proiectării, elevii trebuie să întoarcă capul.
— Datorită întoarcerilor repetate ale elevilor și a camuflajului disciplina orei scade.
— Imaginea proiectată are dimensiuni mari.
— Se poate proiecta numai în sala amenajată special.
— În aparat, diapozitivul se așează cu imaginea răsturnată și cu scrierea de la dreapta la stînga.

b

— Elevii nu se întorc, ecranul fiind lîngă profesor, lîngă tablă.
— În timpul proiecției disciplina este menținută.
— Imaginea are dimensiuni relativ mici.
— Se poate proiecta în orice sală de clasă cu instalație electrică.
— Diapozitivul se așează cu imaginea răsturnată, iar scrierea în mod normal — de la stînga la dreapta.

Confecționarea ecranului. Într-un cadru de sîrmă sau lemn se va fixa foaia de masă plastică, pe care o recomandăm întrucît este rezistentă și ușoară. Aceasta se poate procura în ultimă instanță de la Fabrica de mase plastice București. Dintr-o foaie se pot confecționa 1—2 ecrane, deci foarte convenabil. Foarte bune rezultate se obțin cu un ecran de sticlă mată, atît doar că este mai greu de realizat; în lipsa acestora ecranul poate fi confecționa din hîrtie de calc.

In privința confecționării piciorului static, atelierul de lucrări practice al fiecărei școli sau un meseriaș (părinte al vreunui elev) își pot spune cuvîntul mai bine și poate mai practic decît indicațiile alăturate.

Ceea ce reiese clar, este faptul că mica instalația prezentată nu cere materiale deosebite, nici mașini speciale care s-o confecționeze, ci doar interes și colaborare între cadrele didactice ale unei școli.

Dacă pentru nevoile școlii se pot confecționa ecrane care să fie folosite concomitent de profesori, eventuala lipsă a aparatelor de proiecție poate fi înlăturată prin cumpărarea de la magazinele de specialitate a unor astfel de aparate.

Cele prezentate n-au pretenția unei invenții sau descoperiri, ci doar aceea a practicului folosirii, precum și a ușurinței cu care pot fi realizate.

SEMOFIXELE — UN MATERIAL DIDACTIC UTIL ÎN PREDAREA ȘTIINȚELOR BIOLOGICE

CAROL-IOAN GROSS, prof., Jimbolia

Datorită faptului că de cele mai multe ori, în cadrul orelor de transmitere a cunoștințelor biologice, nu am posibilitatea de a prezenta elevilor materialul necesar viu, m-am preocupat în mod deosebit de găsirea altor mijloace adecvate de înlocuire a acestuia.

O idee interesantă mi-a fost sugerată de vizionarea emisiunii televizate „Buletin meteorologic", în cadrul căreia meteorologul de serviciu folosea o serie de elemente pentru prezentarea pe hartă a fenomenelor meteorologice (pentru vreme însorită un decupaj reprezentînd soarele, pentru vreme ploioasă un decupaj reprezentînd norii etc.).

De asemenea, citirea articolului „Aplicații magnetice și utilizarea lor la tablourile confecționate în prealabil" din revista „Biologie in der Schule" (1966) m-a ajutat în concretizarea acestei idei prin folosirea magneților pe figuri decupate.

În acest sens m-am gîndit la realizarea unui ecran din tablă-fier electromagnetic și a unor figuri decupate din tablă-fier subțire. Prima încercare am făcut-o însă prin fixarea unor figuri decupate din carton cu ajutorul pionezelor, pe o planșetă.

Materialele decupate și fixate (respectiv mișcate) cu ajutorul unor magneți pe table ori ecrane speciale, le-am denumit *semofixe* (semne mobile pentru fixat).

În unele școli din țara noastră, se folosește de cîțiva ani o formă de reprezentare asemănătoare cunoscută sub numele de „molton".

Studiind și alte numere ale revistei sus-amintite, precum și unele materiale bibliografice (3, 4, 6), am găsit că aceste forme de reprezentare sînt utilizate și experimentate în școlile din diferite țări sub denumirea de „modele Manigerm" (Manigermmodelle) și „modele pentru fixat" (Haftmodelle).

Pentru fixarea semofixelor pe tabla de fier am folosit lame sau plachete-fier magnetizate și „Manigum", o bandă magnetizată din cauciuc (lată de 150 mm, groasă de 1,5 mm). Din această bandă am tăiat cu foarfeca diferite pelicule cît o unghie, pe care le-am lipit cu fața nemagnetică pe semofixe.

Ar fi de dorit ca I.M.D. să ne pună la dispoziție astfel de magneți, atît de necesari în confecționarea semofixelor.

Semofixele pot fi întrebuințate sub formă de modele-plane sau scheme, dar și sub formă de simboluri (modele sau semne convenționale în diferite culori, hașurate, punctate), tablouri și tăbliță.

Modelul ca atare este o reprezentare spațială, o imitație tridimensională (copie) a obiectelor naturale, sau chiar și o reprezentare bidimensională în cazul modelelor-scheme sau plane (2). Nu contează la ce scară reprezentăm obiectul natu-

ral prin modele-plane (schemele pot fi mai mari sau mai mici, ori de aceiași mărime), deoarece aceasta se realizează în funcție de cerințele lecției (tematicii).

Totuși ele trebuie să aibă dimensiuni (mărimi) corespunzătoare, așa încît esențialul din acestea să fie vizibil la o distanță de 6—7 m.

Desigur că aceste modele-scheme (plane) nu se suprapun în întregime cu înfățișarea obiectului natural, deoarece sînt simplificate, au alte culori față de cele naturale (de exemplu la „floarea ideală" (3) se poate folosi verde pentru sepale,

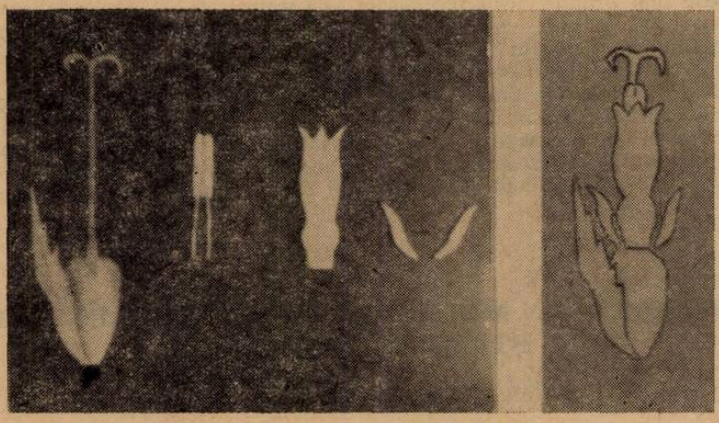


Fig. 1. Folosirea semofixelor la reprezentarea florii de floarea-soarelui (model-plan pe ecran).

roșu pentru petale, galben pentru stamine, albastru pentru carpele și cafeniu pentru receptacul și peduncul floral).

Uneori, ele au numai o importanță simbolică pentru anumite organe deoarece nu urmăresc redarea formei, ci demonstrarea unei structuri interne, funcțiunea, mișcarea. (Modelele plane-funcționale folosite la școala noastră sînt : mișcarea limbii la broască, craniul de pasăre, craniul de șarpe, laringele cu glota și coardele vocale, deglutiția la om etc.). Observăm deci că în această intuiție tridimensionalitatea obiectelor se pierde în detrimentul proceselor funcționale. Aceasta însă nu constituie nici un neajuns, deoarece modelele plane (schematice) prezintă totuși unele avantaje față de alte materiale intuitive artificiale :

— posibilitatea de a reda anumite procese funcționale ;

— montarea (compunerea) și demontarea (descompunerea) lor în fața elevilor de cîte ori se simte nevoia (4).

Toate piesele necesare pentru demonstrații cu semofixe le pregătesc din timp și cu multă băgare de seamă uneori fiind ajutat și de elevii mai pricepuți sau de membrii cercului de științe biologice.

Multe organe sau părți de organe vegetale sau animale naturale au o structură relativ complicată, ceea ce îngreunează înțelegerea structurii acestora, cînd materialul are o mărime relativ redusă. În asemenea situații folosesc, cu multă eficiență, modele schematice mai mari, adică semofixe care ajută elevilor să-și elucideze și să înțeleagă problemele legate de structura și procesele funcționale ale organelor sau organismelor întregi.

Un model bidimensional (schematizat) original pe care l-am folosit la lecția despre grîu (Botanică clasa a IX-a), îl reprezintă modul de organizare al spicului de grîu (5, 7).

În acest scop am efectuat întîi un desen, chibzuind totodată forma plană a modelului de confecționat, mărimile (dimensiunile) și culoarea corespunzătoare a pieselor. Toate piesele au fost decupate din placaj, respectiv carton, și prevăzute cu magneți, iar apoi aplicate pe tabla-fier. Structura unui organ sau organism se poate intui și prin *suprapunerea pieselor* sau a elementelor componente pînă la montarea întregului (6). Această aplicație a componentelor suprapuse (modele-plane) pentru formarea întregului am folosit-o la prezentarea structurii florii la floarea-soarelui (*compoziție*).

Şi structura internă a tulpinii sau rădăcinii se poate demonstra prin suprapunerea pieselor care reprezintă secţionarea transversală cu epiderma, scoarţa, cilindrul central.

Mai importante din punct de vedere didactic sînt acele demonstraţii cu ajutorul semofixelor, prin care reprezentăm nu numai forma sau structura unui obiect, ci mişcarea, desfăşurarea proceselor şi fenomenelor. O intuiţie reuşită am realizat-o prin întrebuinţarea semofixelor corespunzătoare la diviziunea celulară cariochinetică (mitoză).

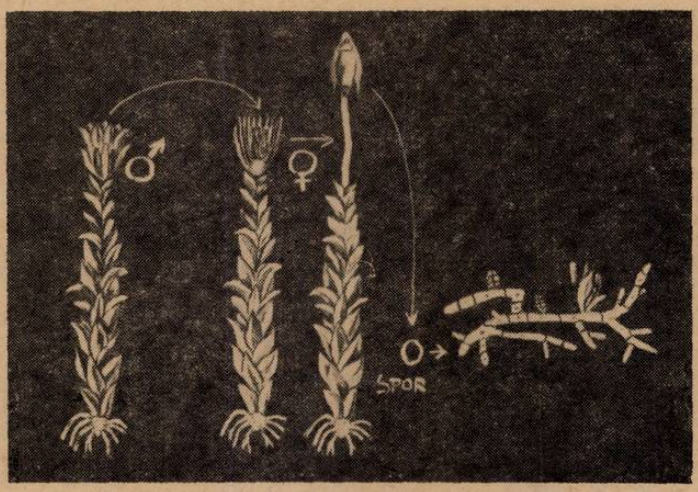


Fig. 2. Reprezentarea înmulţirii la muşchiul de pămînt cu ajutorul semofixelor.

Chiar din prima lecţie în care am aplicat aceste forme de reprezentare a cunoştinţelor, adică semofixele, ca modele-plane sau schematice, m-am convins că interesul elevilor creşte, colaborarea lor în timpul orei de biologie devine mai activă, într-un cuvînt, întregul proces de însuşire a cunoştinţelor este stimulat şi foarte mult intensificat.

Semofixele le-am aplicat şi sub altă formă. Astfel de exemplu, rezultate asemănătoare şi mulţumitoare am înregistrat prin folosirea semofixelor sub formă de simboluri (colorate, haşurate etc.) şi tăbliţe cu inscripţiile necesare.

Uneori sîntem nevoiţi ca în cadrul lecţiei să demonstrăm un fenomen sau structura unui organ etc. cu ajutorul modelelor (semnelor) convenţionale, adică prin diferite simboluri. Şi în acest caz, piesele necesare (modelele convenţionale) pot fi confecţionate din materialele amintite mai sus (placaj, carton, P.V.C., magneţi, pioneze) şi după acelaşi principiu.

Folosirea semofixelor ca material intuitiv în cadrul lecţiei de biologie prezintă mai multe avantaje, din care unele duc la economisirea timpului, la reducerea cheltuielilor de bani (confecţionarea lor nu este costisitoare), energie şi materiale.

Prin folosirea semofixelor putem demonstra unele fenomene sau lucruri, care prin scrierea lor cu cretă pe tabla mare ne-ar răpi foarte mult timp. De asemenea, ele pot fi folosite şi la verificarea cunoştinţelor.

În concluzie putem spune că semofixele prezintă unele avantaje ca :

— permit economisirea timpului în procesul de desfăşurare a lecţiei noi, prin faptul că elementele necesare pentru reprezentarea obiectelor, fenomenelor, acţiunilor etc. sînt pregătite în prealabil ;

— uşurează înţelegerea problemelor îndeosebi de către acei elevi cu o înclinaţie vizuală, deoarece semofixele reprezintă nişte „*semnale*“ (bine contrastate) care „lucrează“ ca un excitant optic asupra analizatorilor vizuali, stimulînd astfel activitatea elevilor în timpul orei de curs ;

— alături de reprezentarea statică a structurii și habitusului de organe sau organisme se demonstrează cu ajutorul semofixelor desfășurarea diferitelor procese și fenomene, adică *mișcarea* ;

— ele pot fi aplicate de cîte ori se simte nevoie, pot fi repetate și întrebuințate în alte clase (îndeosebi în clasele paralele) ;

— pot fi păstrate ușor în dulapuri, rafturi, sertare etc. și pot fi sortate în cutii, plicuri cu adnotările necesare ;

— pot fi întrebuințate nu numai la lecția nouă, ci și la verificarea cunoștințelor, la recapitularea materiei etc. (de exemplu, invităm un elev la răspuns și-l punem să monteze modelul bidimensional al florii, sau să facă clasificarea fructelor cu ajutorul tăbliței) ;

— folosirea semofixelor în cadrul orelor de biologie permite combinarea diferitelor metode de predare intuitive între ele (de exemplu semofixe cu desene cretă ; semofixe cu obiectul natural viu etc.), fie metodele intuitive (semofixe) cu cele orale, ceeace garantează totodată o însușire mai completă a noțiunilor (1).

Întrebuințarea semofixelor este limitată, uneori putînd avea și dezavantaje :

— într-adevăr timpul disponibil, adică cel recuperat prin acționarea (aplicarea) semofixelor ne poate îndemna ușor la o supraîncărcare a elevilor cu prea multe detalii, prin care conținutul lecției deviază simțitor de la centrul de gravitație, esențialul cunoștințelor de predat ; este indicat a se folosi acest timp în vederea *fixării și adîncirii cunoștințelor, efectuării exercițiilor și pentru cunoașterea individuală a elevilor ;*

— folosirea exclusivă și unilaterală a semofixelor duce la schematizarea metodelor de predare, și în consecință la plictiseala elevilor ;

— semofixele nu prezintă întocmai structura obiectului în original ; uneori prin punerea în acțiune a semofixelor se generează o imagine falsă despre dimensiunile (mărimile) și structura spațială a obiectelor originale (va trebui să atragem atenția elevilor asupra inconvenientelor pe care le prezintă semofixele simple și suprapuse ; este bine să raportăm înfățișarea semofixelor la cea a originalului) ;

— semofixele au un mare grad de abstractizare ceea ce pretinde o aplicație diferențială a lor în raport cu accesibilitatea și vîrsta elevilor (uneori, materialul intuitiv pe care-l prezentăm în clasa a X-a nu-l putem folosi în clasa a VI-a și invers).

BIBLIOGRAFIE

1. TRETIU, TR. : *Metodica predării științelor naturale și agricole.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1966, pag. 95, 87—88, 234—235 ; 2. * * * : *Didaktik des Biologieunterichts.* VEB *Deutscher Verlag der Wissenschaften,* Berlin, 1962, pag. 240—244 ; 3. NEUBERT, M.: *Verwendungsmöglichkeiten von Manipermmodellen. Biologie in der Schule,* Heft 12 Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin 1963, pag. 540—542; 4. Colectiv de autori : *Biologieunterricht, Metodisches Handbuch für den Lehrer,* Volk und Wissen, Voolkseigener Verlag Berlin, 1962, pag. 76: 5. TRETIU, TR., GHIȘA, E., CIOBANU, I.: *Botanica, manual pentru clasa a IX-a.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1966, pag. 222 ; 6. GÖRNER, S., SCHUBERT, R. : *Magnetapplikationen und ihre Verwendung in vorgefertigten Tafelbildern. Biologie in der Schule,* Heft 2 Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin, 1966, pag. 122—125 ; 7. SĂLĂGEANU, N., TRETIU, TR., BALDOVIN, M., : *Botanica, manual pentru clasa a IX-a liceu și anii I, II licee de specialitate.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1968, pag. 188.

PROCEDEE FOLOSITE ÎN PREDAREA NOȚIUNILOR DE PROTECȚIA PLANTELOR

GHEORGHE D. RĂESCU, prof., com. Podeni, jud. Mehedinți

Predarea noțiunilor de protecția plantelor își justifică din plin importanța fiindcă pentru a obține sporuri agricole cît mai mari este necesar a cunoaște factorii abiotici și biotici care produc vătămări la plantele agricole, precum și măsurile de prevenire și combatere a lor.

Practica continuă, practica săptămînală, excursiile, drumețiile, vizitele constituie un minunat prilej de însușire a noi cunoștințe și de aplicare în practică a celor învățate.

Pe terenul experimental şcolar, pe terenurile unităţilor socialiste, în natură, pot fi depistate plante bolnave sau atacate de dăunători.

Analiza acestor exemplare permite elevilor să-şi formeze o imagine clară asupra atacurilor exercitate de boli sau dăunători.

Simptomele pe care le prezintă planta, constituie pentru elevi un ghid pentru recunoaşterea plantelor atacate de boala sau dăunătorul respectiv.

De aceea la clasă şi în timpul ieşirilor pe teren am prezentat elevilor plantele cu simptomele cele mai caracteristice. Mai mult decît atît am făcut cu elevii observaţii asupra modului cum sînt atacate plantele de anumiţi dăunători.

Astfel, cu multă uşurinţă elevii au putut observa cum este atacat cartoful *(Solanum tuberosum)* de către gîndacul din Colorado *(Leptinotarsa decemlineata* Say.). După cîteva observaţii de acest fel elevii au reuşit să recunoască cu uşurinţă plantele atacate de acest dăunător.

În timpul activităţilor practice elevii noştri au colecţionat cu mult interes exemplare ce sînt folosite ca material didactic.

În predarea noţiunilor de protecţia plantelor, ierbarul şi insectarul îşi au un loc binemeritat.

Ierbarele întocmite la şcoala noastră cuprind plante sau organe de plante bolnave sau atacate de dăunători. În scopuri didactice planşele din ierbarul fitopatologic conţin şi plante sau organe de plante sănătoase.

Am urmărit ca exemplarele alese să fie bine conservate pentru a-şi păstra naturaleţea.

Din materialul colectat am întocmit şi insectare care sînt folosite la lecţii. Insectarele au avantajul că prezintă materialul în mărime naturală putînd fi intuit ori de cîte ori este nevoie. În insectare am grupat insectele dăunătoare şi folositoare.

Pentru a observa dăunătorul sau agentul patogen am utilizat după caz microscopul şi lupa.

În predarea noilor cunoştinţe, cît şi în recapitulare şi sistematizare, graficele şi schemele mi-au fost foarte utile.

Folosind la întocmirea lor culori sau cretă colorată am reuşit să măresc efectul asupra modului de înţelegere a celor predate.

În predarea noţiunilor de protecţia plantelor, pentru a ilustra răspîndirea bolilor şi dăunătorilor în ţara noastră în funcţie de factorii climatici, am considerat necesară şi folosirea hărţilor cu repartiţia dăunătorilor ; am folosit cu mult succes tablouri, albume şi desene. Aceste materiale, în unele cazuri prezintă dăunătorul, agentul patogen sau planta atacată — mult mărite pentru a putea fi reliefate caracterele specifice.

În ultimul timp tot mai mult sînt folosite diafilmele şi filmele în procesul de învăţămînt.

Diafilmele şi diapozitivele ilustrează cu mult succes noţiunile ce trebuie însuşite de elevi.

Pe lîngă aparatul de proiecţie, care foloseşte lumina artificială, am folosit şi filmoscopul, cu ajutorul căruia — la lumina zilei — au putut fi privite o serie de diapozitive.

În cadrul cercului „Micii naturalişti" elevii noştri au fost atraşi la o serie de acţiuni interesante şi utile. Printre acestea menţionăm obişnuirea lor cu folosirea literaturii de specialitate. Astfel, în cadrul cercului elevii au făcut cunoştinţă cu lucrările lui J. H. Fabrre — „Obiceiurile insectelor" etc. sau cu lucrarea lui Dimitrie Radu — „Instinctul reproducerii la păsări" şi altele, ceea ce a contribuit la dezvoltarea interesului lor pentru astfel de lucrări.

La clasă şi în activităţile extraşcolare elevii au făcut cunoştinţă cu roadele muncii cercetătorilor români care au adus sau aduc un aport preţios în domeniul protecţiei plantelor.

În cadrul activităţii practice, cît şi în cadrul celorlalte activităţi extraşcolare elevii nu numai că au făcut cunoştinţă cu metodele de prevenire şi combatere (mecanice, chimice şi biologice), dar au şi participat direct la aplicarea lor.

Elevii au făcut cunoştinţă cu principalele substanţe insecto-fungicide, cu normele de folosire şi manipulare a lor. O parte din aceste substanţe le-am pus în eprubete închise ermetic, iar pe o etichetă aplicată pe acestea, am scris numele, modul de folosire şi boala sau dăunătorul în combaterea cărora este folosită substanţa.

Referindu-mă la combaterea biologică, prin exemple și mijloace ce mi-au stat la dispoziție, am dat elevilor unele noțiuni privind biologia entomofagilor și importanța lor. De asemenea, le-am făcut cunoscut faptul că unele plante sînt mai rezistente la boli, altele nu, prezentîndu-le totodată aspecte din activitatea cercetătorilor români privind crearea de soiuri de plante rezistente la boli.

In concluzie putem spune că datorită importanței problemei prevenirii și combaterii bolilor și dăunătorilor, trebuie să acordăm o mare atenție transmiterii cunoștințelor de protecția plantelor, folosindu-ne de tot materialul și mijloacele ce ne stau la îndemînă.

EXPERIENȚE DE FIZIOLOGIE VEGETALĂ CARE SE POT EFECTUA ÎN LABORATORUL ȘCOLAR

C. VOICA, asist. univ., București

In materialul care urmează descriem o serie de experiențe din domeniul fiziologiei vegetale, care pot fi realizate în orice laborator școlar. Ele au fost alese de așa natură încît să nu necesite o aparatură complicată și reactivi greu de procurat.

Experiențele alese ilustrează o serie de fenomene fiziologice legate de I. *fiziologia celulei*, II. *regimul de apă al plantelor*, III. *nutriția minerală*, IV. *fotosinteză*, V. *respirație*, VI. *creșterea plantelor* și VII. *fenomenele de mișcare la plante.*

I. FIZIOLOGIA CELULEI

Experiența nr. 1. Osmoza prin membrane permeabile. Membranele permeabile permit trecerea, atît a apei, cît și a substanței dizolvate. Acest fenomen se poate demonstra cu ajutorul osmometrului Dutrochet. El se compune dintr-un tub de sticlă în formă de pîlnie (fig. 1) care are fixată la partea mai largă o membrană de intestin degresată și umectată.

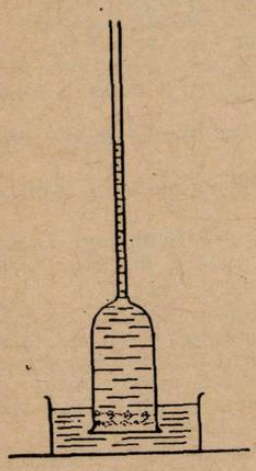


Fig. 1. Osmometrul Dutrochet.

Materiale și reactivi. Osmometru Dutrochet, soluție de zaharoză 10% sau Na Cl 20%, o pipetă Pasteur.

Modul de lucru. În interiorul osmometrului se toarnă o soluție osmotic activă (de exemplu zaharoză 10% sau Na Cl 20%). Apoi se spală la exterior osmometrul de resturile de soluție, după care se introduce cu membrana într-un vas cu apă distilată, care are pe fund un grătar de sticlă sau de lemn. Se notează nivelul lichidului din osmometru, care după un timp va crește datorită pătrunderii mai rapide a moleculelor de apă de la exterior la interior, decît a ieșirii moleculelor de substanță de la interior spre exterior. Se observă apoi o scădere a nivelului lichidului din osmometru datorită stabilirii unui echilibru de concentrații între soluția din osmometru și apa din vas.

Experiența nr. 2. Osmoza prin membrane semipermeabile. Membranele semipermeabile permit trecerea apei și opresc moleculele substanței dizolvate. O astfel de membrană semipermeabilă se poate obține în urma reacției dintre ferocianura de potasiu și sulfatul de cupru. Precipitatul de ferocianură de cupru ce se formează constituie o membrană semipermeabilă de precipitare, numită „celula" artificială a lui Traube.

$$K_4 Fe(CN)_6 + 2\ Cu SO_4 \rightarrow Cu_2 Fe(CN)_6 + 2\ K_2 SO_4$$

Materiale și reactivi. O eprubetă, soluție de $CuSO_4$ 1,5 n (187,29 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ sau 119,73 g $CuSO_4$, ce se dizolvă într-un balon cotat de 1 litru și se completează cu apă distilată pînă la semn), ferocianură de potasiu.

Modul de lucru. Într-o eprubetă sînt introduşi cîţiva mililitri de soluţie de Cu SO_4 1,5 n, peste care este pus un cristal de ferocianură de potasiu. Ca urmare a dizolvării treptate a cristalului de ferocianură de potasiu se formează o membrană semipermeabilă de ferocianură de cupru care înconjoară cristalul. Prin apariţia acestei membrane se formează „celula" artificială a lui Traube. Între membrană şi cristal se formează o soluţie concentrată de ferocianură de potasiu care este osmotic activă şi atrage apa din soluţia de $CuSO_4$. Ca urmare, volumul „celulei" va creşte, membrana sa va rupe, iar soluţiile venind din nou în contact vor reface membrana. În urma acestor ruperi şi refaceri repetate ale membranei în eprubetă va lua naştere o formaţiune asemănătoare cu o algă brună.

Membrane semipermeabile rezistente se pot obţine în pereţii unor vase de lut sau porţelan poros.

În interiorul unui vas poros este pusă soluţie de ferocianură de potasiu 0,5 n (211,17 g $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$/l), după care acesta este introdus într-un alt vas, mai mare, cu soluţie normală (n) de $CuSO_4$ (124,86 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ sau 79,82 g $CuSO_4$/l) unde este ţinut timp de 20 minute. În pereţii vasului poros se formează o membrană semipermeabilă de ferocianură de cupru.

Se scoate vasul poros din soluţia de $CuSO_4$, se varsă soluţia de ferocianură de potasiu şi se clăteşte cu apă distilată. Cu ajutorul acestui vas poros, care conţine în pereţi o membrană semipermeabilă rezistentă, se poate construi un osmometru Pfeffer (fig. 2), cu care putem determina presiunea osmotică a unei soluţii oarecare. Acest osmometru poate funcţiona 2—3 zile. Înainte de fiecare întrebuinţare membrana trebuie refăcută după ce porii vasului au fost spălaţi cu acid clorhidric timp de 15—20 minute şi apoi cu apă.

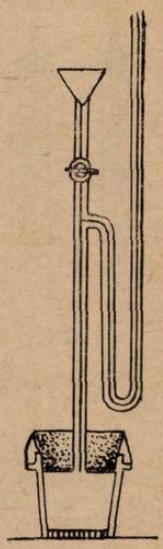


Fig. 2. Osmometrul Pfeffer.

II. REGIMUL DE APĂ AL PLANTELOR

Experienţa nr. 1. Determinarea intensităţii transpiraţiei cu ajutorul potometrelor. Potometrele sînt vase de sticlă umplute cu apă şi prevăzute cu un tub gradat pe care se poate citi cantitatea de apă eliminată de planta fixată în ele, în procesul de transpiraţie, presupunînd că planta absoarbe o cantitate de apă egală cu cea pe care o pierde prin transpiraţie (fig. 3).

Materiale şi reactivi. Un potometru, o plantă sau ramură de plantă, apă.

Modul de lucru. Ramura sau planta întreagă, la care vrem să determinăm intensitatea transpiraţiei este fixată în orificiul dopului, după care este introdus dopul în potometrul umplut cu apă, în aşa fel încît să nu rămînă bule de aer în interiorul lui.

Prin introducerea dopului, apa dislocată de el se urcă în tubul gradat al potometrului.

Se etanşează apoi dopul la potometru umplînd cu ceară moale sau plastilină spaţiile dintre plantă şi dop şi cele dintre dop şi potometru. Pentru a împiedica evaporarea apei din interiorul tubului gradat se introduce o picătură de ulei şi se notează nivelul apei din tub. După o oră, datorită pierderii de apă prin transpiraţie şi absorbţiei unei cantităţi corespunzătoare de apă din potometru, se va constata o deplasare a apei din tubul gradat înspre potometru. Se notează nivelul apei din tub şi făcînd diferenţa dintre cele două notări se află volumul de apă care a fost absorbit şi eliminat prin transpiraţie în decurs de o oră. Intensitatea transpiraţiei se raportează, fie la unitatea de suprafaţă (dm^2), fie la unitatea de greutate (g).

Experienţa nr. 2. Determinarea intensităţii transpiraţiei prin metoda colorimetrică Stahl. Determinarea intensităţii transpiraţiei prin această metodă are la bază proprietatea sărurilor de cobalt uscate care în prezenţa vaporilor de apă trec de la culoarea albastră la culoarea roz. Mai des se foloseşte clorura de cobalt ($CoCl_2$).

Materiale şi reactivi. $CoCl_2$ soluţie 5%, hîrtie de filtru, două lame de sticlă, două inele de cauciuc, un ghiveci cu *Pelargonium zonale* (muşcată).

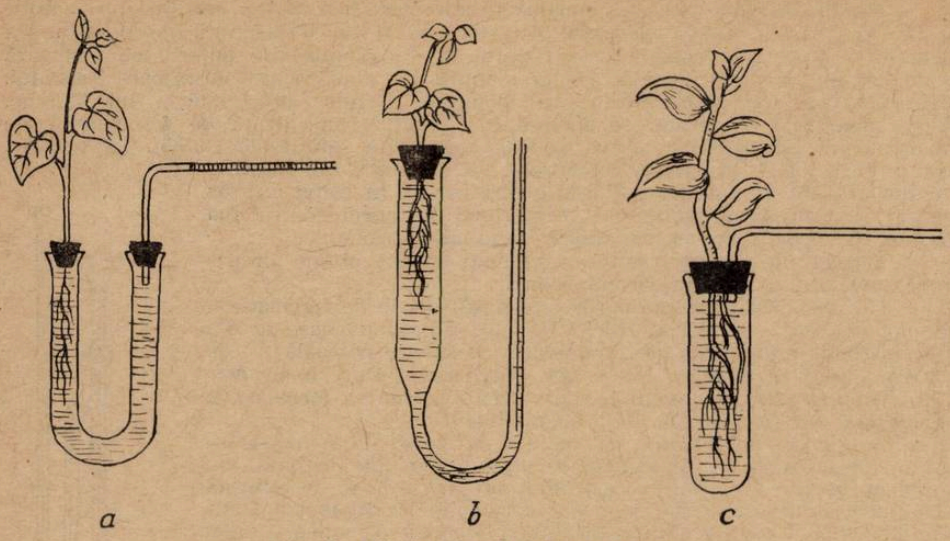


Fig. 3. Diferite tipuri de potometre.
a — Potometrul Mangin ; b — potometrul Pfeffer ; c — potometrul confecționat dintr-o eprubetă.

Modul de lucru. Se prepară o soluție de clorură de cobalt 5% în care se înmoaie bucăți de hîrtie de filtru avînd grijă ca ele să se îmbibe cît mai uniform. Se lasă apoi să se scurgă excesul de soluție de pe ele și se usucă la termostat. Hîrtiile uscate, care au o culoare albastră, se taie în bucățele mici (0,5/0,5 cm) și se păstrează în eprubete bine închise, în care s-a pus puțină clorură de calciu pentru a creea o atmosferă perfect uscată.

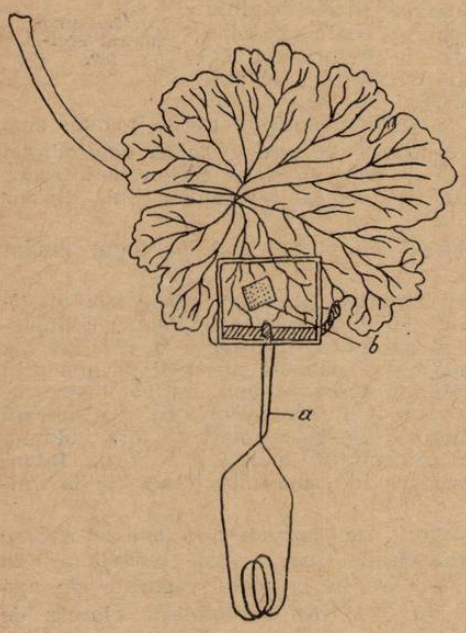


Fig. 4. Dispozitiv pentru determinarea intensității transpirației prin metoda Stahl.
a — Clemă cu arc; b — hîrtie îmbibată cu soluție de clorură de cobalt.

Pentru determinarea intensității transpirației se ia cu penseta o bucată din hîrtiile pregătite și se așază pe una din fețele frunzei de cercetat. Hîrtia se fixează pe suprafața frunzei cu ajutorul a două lame de sticlă prinse la capete cu cîte un inel de cauciuc (fig. 4). Intensitatea transpirației se apreciază prin măsurarea timpului necesar virării culorii hîrtiei de la albastru la roz.

Experiența nr. 3. Determinarea intensității transpirației prin metoda gravimetrică.

Materiale și reactivi. Hîrtie de calc, un pahar Erlenmayer, ulei, o balanță, o frunză de mușcată, apă.

Modul de lucru. Într-un pahar cu apă se introduce pețiolul unei frunze de mușcată, căreia i-am determinat suprafața (suprafața frunzei se determină prin cîntărirea mulajului frunzei executat pe hîrtie de calc și a unei figuri geometrice cu suprafața cunoscută, executată din aceiași hîrtie. Cu ajutorul regulei de trei simplă se află suprafața frunzei, iar peste apa din pahar se pune un strat de ulei pentru a opri

evaporarea apei (fig. 5). Se cîntăreşte paharul astfel pregătit, iar după o oră de repaus se cîntăreşte din nou. La a doua cîntărire se constată o scădere a greutăţii care reprezintă apa pierdută de frunză prin transpiraţie. Cunoscînd suprafaţa frunzei, diferenţa de greutate (apa pierdută prin transpiraţie) şi timpul (în ore) cît a durat experienţa se poate calcula intensitatea transpiraţiei care se exprimă în g apă/dm²/h.

III. NUTRIŢIA MINERALĂ A PLANTELOR

Experienţa nr. 1. Stabilirea unor elemente minerale indispensabile plantelor prin culturi pe medii lichide.

Materiale şi reactivi. 8 vase de sticlă (borcane sau cilindri) vopsite în negru pe dinafară sau acoperite cu hîrtie neagră, 8 capace din carton parafinat cu un orificiu în centru şi două laterale, un cilindru gradat de 1000 cc sau balon cotat, o baghetă de sticlă, $Ca(NO_3)_2$, KCl, $MgSO_4$, KH_2PO_4, $FeCl_6$, $CaSO_4$, NaCl.

Modul de lucru. Pentru a demonstra rolul diferitelor elemente minerale în viaţa plantelor se folosesc soluţii nutritive Knop din care se scoate pe rînd cîte un element.

Montăm experienţa în următoarele variante: V_1-soluţie completă Knop; V_2-soluţie fără N; V_3-soluţie fără P; V_4-soluţie fără K.

Compoziţia chimică a soluţiilor din variantele experienţei

V_1	V_2	V_3	V_4
$Ca(NO_3)_2$ – 1,0 g	$CaSO_4$ – 1,03 g	$Ca(NO_3)_2$ – 1 g	$Ca(NO_3)_2$ – 1 g
KCl – 0,25 g	KCl – 0,25 g	KCl – 0,25 g	NaCl – 0,09 g
$MgSO_4$ – 0,25 g	$MgSO_4$ – 0,25 g	$MgSO_4$ – 0,25 g	$MgSO_4$ – 0,25 g
KH_2PO_4 – 0,25 g	KH_2PO_4 – 0,25 g	CKl – 0,13 g	NaH_2PO_4 – 0,25 g
Fe_2Cl_6 10% – 3 pic.	Fe_2Cl_6 10% – 3 pic.	Fe_2Cl_6 10% – 3 pic.	Fe_2Cl_6 10% – 3 picături

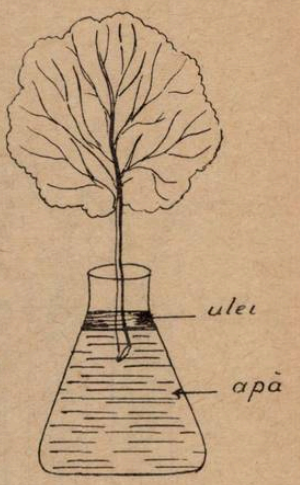


Fig. 5. Determinarea intensităţii transpiraţiei prin metoda gravimetrică.

Pentru experienţă se folosesc seminţe de ovăz sau hrişcă care au rezerve nutritive slabe. Se aleg plantele de aceeaşi mărime şi se introduc în orificiul din centrul capacului, sămînţa rămînînd deasupra, iar rădăcinile fiind în soluţia nutritivă.

Experienţa se montează în cel puţin două repetiţii. În celelalte două orificii ale capacului se introduce cîte un tub de sticlă pentru aerisirea soluţiei şi o baghetă pentru susţinerea plantei (fig. 6).

Soluţiile se aerisesc zilnic timp de 3—5 minute suflînd aer cu o pară de cauciuc prin tubul de aerisire. Apa pierdută prin transpiraţie se înlocuieşte zilnic cu apă distilată, iar soluţia se schimbă din 5 în 5 zile.

La aceste plante se fac observaţii asupra creşterii din 7 în 7 zile, măsurîndu-se înălţimea, mărimea şi numărul frunzelor, numărul de fraţi, precum şi alte observaţii.

IV. FOTOSINTEZA

Experienţa nr. 1. Punerea în evidenţă a fotosintezei prin metoda bulelor.

Materiale. Eprubete, baghete de sticlă, plante de *Elodea, Myriophyllum* sau *Ceratophyllum.*

Modul de lucru. Se ia o ramură a unei plante submerse, se secţionează oblic la partea bazală şi se introduce cu vîrful în jos într-o eprubetă cu apă de robinet. Se fixează ramura cu ajutorul unei baghete astfel ca partea secţionată să fie cu 2—3 cm sub nivelul apei şi să nu atingă pereţii eprubetei (fig. 7). Se expune eprubeta la lumina unui bec sau la lumina solară şi după 2—3 minute se observă că prin partea secţionată încep să se degaje bule de gaz. Ele sînt formate din oxigenul eliminat de plantă în fotosinteză, amestecat cu azot şi CO_2 din apă. Dacă ramura nu degajă bule se face o nouă secţiune mai oblică, iar dacă bulele degajate sînt în număr prea mare se face o nouă secţionare mai puţin oblică.

Experienţa nr. 2. Influenţa intensităţii luminii asupra fotosintezei. Variem intensitatea luminii prin îndepărtarea eprubetei cu planta de sursa de lumină. Se numără bulele emise pe minut la distanţa de 15, 30, 45 cm faţă de sursă. Se constată o scădere a numărului de bule emise pe minut odată cu mărirea distanţei (deci cu micşorarea intensităţii luminii).

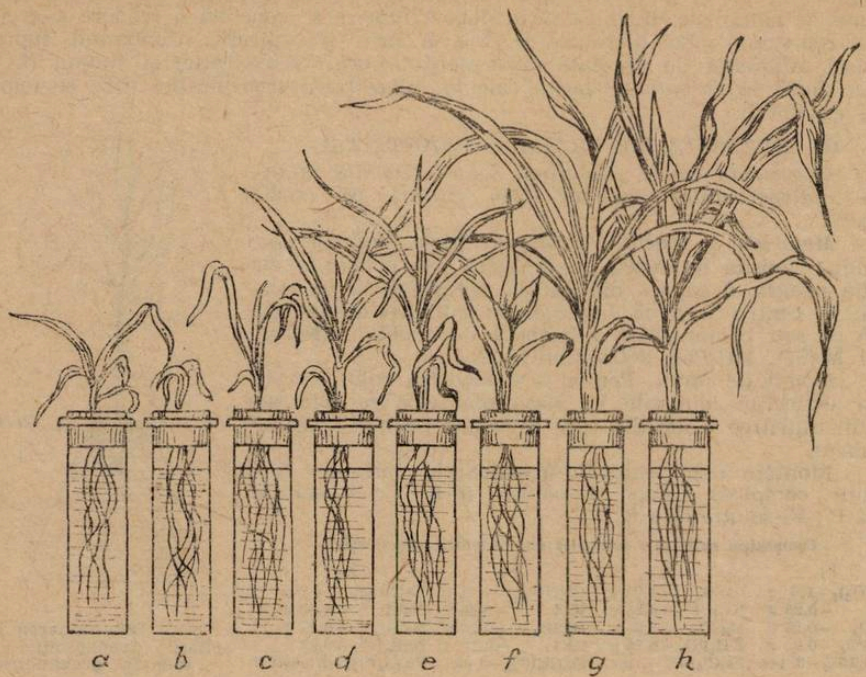


Fig. 6. Plante de porumb crescute pe soluții nutritive cu lipsa unor elemente minerale.
a — Apă distilată; b — fără potasiu; c — fără calciu; d — fără azot; e — fără fosfor; f — fără magneziu; g — fără fier; h — soluție completă (după Errera și Lament).

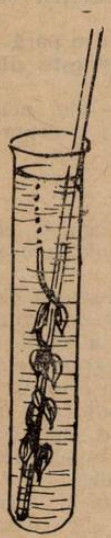


Fig. 7. Metoda bulelor.

Experiența nr. 3. Influența luminii monocromatice asupra intensității fotosintezei. Se obține lumină monocromatică prin interpunerea între sursa de lumină și eprubetă a unor filtre de sticlă colorată sau a unor foițe de țiplă colorată. Experimentăm cu filtre roșii, verzi și albastre. Se constată că în lumina roșie plantele elimină cel mai mare număr de bule pe minut (nu însă mai mult ca în lumina totală), în verde cele mai puține, iar în albastru mai multe ca în verde și mai puține decît la roșu. Se trage concluzia că intensitatea fotosintezei are un maxim în lumina roșie, un minim în lumina verde și un al doilea maxim în lumina albastră (mai mic ca cel din roșu).

Experiența nr. 4. Punerea în evidență a amidonului produs în fotosinteză cu ajutorul probei cu iod a lui Sachs.

Materiale și reactivi. Un pahar Berzelius de 200 sau 100 cc, o sticlă de ceas sau cutie Petri, hîrtie neagră, un ghiveci cu *Pelargonium zonale*, alcool etilic, I în KI (4 g KI se dizolvă în 10 ml apă distilată. În această soluție se dizolvă 1 g de iod și apoi se adaugă 290 ml apă distilată).

Modul de lucru. Una sau mai multe frunze de *Pelargonium zonale* sînt acoperite cu hîrtie neagră pe ambele fețe, iar pe fața superioară se decupează din hîrtia neagră o figură oarecare. După această operație ghiveciul este expus la lumina unui bec (sau la lumina solară) timp de cîteva ore. După această expunere la lumină se detașează frunzele, se fierb în apă într-un pahar Berzelius timp de 2 minute (pentru a omorî celulele frunzei), după care se fierb în alcool etilic pînă la decolorare (se extrag astfel pigmenții clorofilieni). Apoi se spală bine frunza cu apă și se introduce într-o

sticlă de ceas sau cutie Petri cu I în KI. Se obține proba cu iod a lui Sachs, pozitivă doar în dreptul porțiunii decupate unde frunza a fost expusă luminii (fig. 8).

Experiența nr. 5. Determinarea intensității fotosintezei prin metoda L. A. Ivanov.

Materiale și reactivi. Două pahare Erlenmayer de 1 litru, cu cîte un dop prevăzut cu două orificii ; o baghetă de sticlă de 25 cm ; trei baghete de sticlă de 5 cm ; o biuretă ; 20 cm ventil de bicicletă prevăzut la unul din capete cu un capilar de sticlă (se atașează la biuretă în momentul titrării) ; $Ba(OH)_2$ n/50 (4 g $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ + 1 g $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ dizolvate într-un litru de apă distilată fiartă și răcită. Se păstrează o zi într-o sticlă bine închisă, agitînd-o din timp în timp. După o zi se sifonează soluția limpede de deasupra într-un vas de păstrare) ; HCl n/50 (sînt puse într-un balon cotat de 1 litru, 1,59—1,60 ml HCl cu densitatea 1,19 și se completează cu apă distilată pînă la semn). Acestei soluții i se află factorul în felul următor : se prepară o soluție de tetraborat de sodiu n/50 (3,8145 g $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$/1), o soluție de roșu de metil 0,2% (0,2 g dizolvate în 100 ml alcool etilic) și o soluție de albastru de metilen 0,125% (0,125 g substanță în 100 ml alcool etilic).

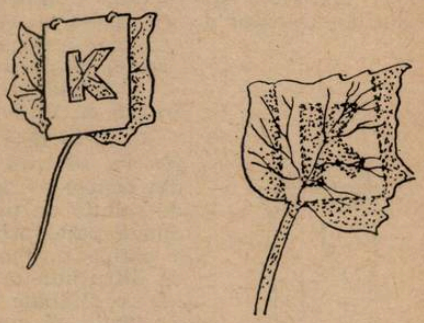


Fig. 8. Punerea în evidență a amidonului produs în fotosinteză prin metoda Sachs (după F. D. Skazkin și colab.).

Pentru aflarea factorului soluției de HCl n/50 sînt puși în 4 pahare Erlenmeyer cîte 25 ml din soluția de tetraborat de sodiu n/50 și cîte 3 picături de indicator proaspăt preparat prin amestecarea soluției de roșu de metil cu soluția de albastru de metilen în proporție 5 : 2. Se titrează conținutul paharelor cu soluția de HCl n/50 pînă cînd culoarea verde a soluției virează la violet. Factorul soluției se calculează după formula : F = 25 ml $Na_2B_4O_7$/x ml HCl folosiți la titrare.

Modul de lucru. Frunza căreia i se determină intensitatea fotosintezei se leagă de bagheta de sticlă care străbate dopul, după ce în prealabil pețiolul a fost acoperit la partea secționată cu puțină vată umectată cu apă. Se introduce bagheta cu frunza într-unul din pahare și se fixează bine dopul, se fixează și dopul celuilalt pahar în care nu introducem frunză, el fiind paharul pentru proba martor (fig. 9). Ambele pahare se așază la lumină timp de 15—20 minute. După scurgerea acestui timp se introduc în fiecare pahar cîte 20 ml $Ba(OH)_2$ n/50 și cîte 3—4 picături de fenolftaleină 1%. Reactivii se introduc prin cel de-al doilea orificiu al dopului.

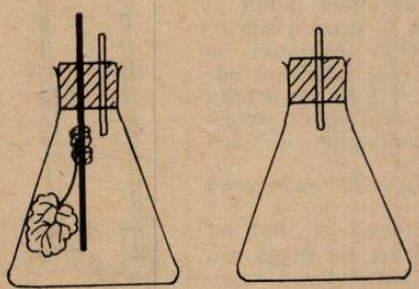


Fig. 9. Dispozitiv pentru determinarea intensității fotosintezei.

Se astupă orificiile dopurilor cu baghetele și se agită vasele timp de 15 minute pentru ca tot CO_2 rămas în aerul din ele să reacționeze cu $Ba(OH)_2$. Apoi se scot baghetele și se titrează excesul de $Ba(OH)_2$ cu HCl n/50. La titrare, la vasul cu frunză se va consuma o cantitate mai mare de HCl decît la vasul martor, deoarece în vasul de experiență o parte din CO_2 din aer a fost folosit de frunză în fotosinteză.

Intensitatea fotosintezei se calculează după formula : $If = (a—b) \times f \times 0{,}224 \times 60 \times 100/S \times t$. If = intensitatea fotosintezei în cm^3 $CO_2/dm^2/h$; a = numărul de ml HCl n/50 folosiți la titrarea probei de experiență ; b = numărul de ml HCl n/50 folosiți la titrarea probei

martor ; f = factorul soluției de HCl n/50 ; s = suprafața frunzei în cm^2 [se determină ca la transpirație (metoda gravimetrică)] ; t = durata experienței în minute ; 0,224 = cantitatea de CO_2 care corespunde la 1 ml HCl exact n/50, în cm^3 ; 60 = numărul de minute dintr-o oră ; 100 = coeficient pentru raportarea intensității fotosintezei la 1 dm^2.

Experiența nr. 6. Separarea pigmenților clorofilieni prin metoda cromatografiei pe hîrtie.

Materiale și reactivi. O pipetă Pasteur, un cilindru de sticlă cu dop de cauciuc străbătut de o baghetă cu vîrful îndoit în formă de cîrlig, hîrtie de filtru, benzină, acetonă, alcool metilic, alcool etilic, frunze (verzi sau uscate), un pahar Erlenmayer.

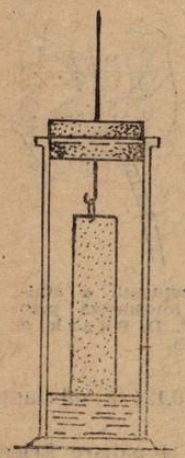


Fig. 10. Instalație pentru separarea pigmenților clorofilieni.

Modul de lucru. Se extrag pigmenții clorofilieni din frunze cu ajutorul alcoolului etilic prin fierbere.

Pe o fîșie de hîrtie de filtru, lată de 3 cm și lungă de 20 cm, se trasează cu ajutorul unei pipete Pasteur la unul din capete — la o distanță de 2 cm — o dungă transversală de soluție de pigmenți. După ce se usucă se trasează a doua dungă peste prima ; se repetă operația de 10—15 ori, pentru a obține o dungă intens colorată. Se introduce apoi hîrtia de filtru într-un cilindru de sticlă fixîndu-se de cîrligul baghetei, ce străbate dopul cu partea opusă dungii colorate, astfel ca hîrtia să nu atingă pereții cilindrului și nici amestecul format din 30 părți benzină, o parte acetonă și 0,3 părți alcool metilic care se găsește pe fundul cilindrului. Se ține hîrtia suspendată deasupra amestecului timp de 30 minute pentru ca în interiorul cilindrului să se formeze o atmosferă saturată în vaporii celor 3 substanțe din amestec. După 30 minute se apasă bagheta introducînd capătul inferior al hîrtiei în amestec pe o distanță de 0,5 cm (fig. 10). Solventul se ridică de-a lungul hîrtiei antrenînd cu el pigmenții, care datorită gradului diferit de adsorbție se repartizează astfel : la partea superioară carotina, marcată printr-o dungă portocalie, apoi xantofila de culoare galbenă, clorofila „a" de culoare verde-albăstruie și clorofila „b" de culoare verde-gălbuie.

V. RESPIRAȚIA

Experiența nr. 1. Punerea în evidență a procesului de respirație prin metoda Godlevski.

Materiale și reactivi. Un balon cu tubulură laterală și dop, un tub subțire de sticlă îndoit la un capăt în unghi drept, un pahar Berzelius, o eprubetă mică (de 5—6 cm), semințe germinate, o soluție colorată (albastru de metilen sau chiar cerneală), NaOH — 20—30%.

Modul de lucru. Într-un balon cu tubulură laterală se introduc semințe germinate și o eprubetă mică cu NaOH sau KOH 20—30%.

La tubulura laterală a balonului se atașază cu ajutorul unei garnituri de cauciuc, un tub subțire de sticlă îndoit la partea de sus în unghi drept. Capătul de jos al acestui tub se introduce într-un pahar cu apă colorată. Gura balonului se închide cu ajutorul unui dop (fig. 11). Semințele respirînd vor consuma oxigen și vor elimina CO_2 care va fi fixat de soluția de hidroxid din eprubetă astfel că datorită consumării oxigenului va scădea presiunea în interiorul balonului, iar apa colorată va urca în tubul vertical.

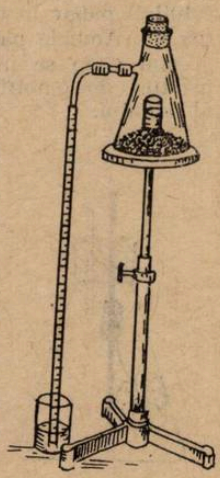


Fig. 11. Metoda Godlevski.

Experiența nr. 2. Determinarea intensității respirației prin metoda Baysen-Jensen.

Materiale și reactivi. Două borcane de 250 sau 500 ml cu dop rodat sau dopuri de cauciuc, un coșuleț de sîrmă sau un săculeț de tifon, semințe germinate sau alt material vegetal, $Ba(OH)_2$ 7‰ (7 g $Ba(OH)_2$ dizolvate într-un litru de apă distilată), acid oxalic — soluție 2,8636‰ (2,8636 g dizolvate într-un litru de apă distilată).

Modul de lucru. Se introduc în ambele borcane cîte 20 ml $Ba(OH)_2$ 7‰. Într-unul din borcane se introduc semințe care sînt suspendate deasupra hidroxidului (coșulețul este prins de dop sau legat cu o ață care trece printre dop și gura borcanului (fig. 12). Dacă în loc de semințe germinate se folosește material vegetal care conține clorofilă, borcanul este ținut la întuneric sau se învelește cu o pînză neagră. Borcanele se lasă o oră în repaus agitîndu-se ușor din timp în timp pentru a sparge crusta de carbonat de bariu formată prin fixarea CO_2 de către $Ba(OH)_2$.

După o oră se adaugă în fiecare borcan cîte 3—4 picături de fenolftaleină 1% și se titrează cu acid oxalic 2,8636‰ pînă la incolor. Un mililitru de acid oxalic 2,8636‰ corespunde la 1 cm^3 CO_2 fixat de hidroxidul de bariu.

Cantitatea de CO_2 emisă de materialul de experiență va fi deci diferența dintre numărul de ml de acid oxalic folosiți la titrarea hidroxidului din borcanul fără material vegetal (proba-martor) și numărul de ml folosiți la titrarea hidroxidului din borcanul cu semințe (proba de experiență). Presupunînd că această diferență este de 2 cm^3 și că greutatea materialului vegetal este de 7 g, intensitatea respirației se calculează astfel:

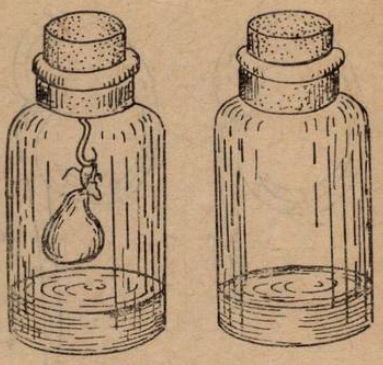


Fig. 12. Metoda Boysen-Jenssen.

7 g material proaspăt elimină în timp de 1 oră 2 cm^3 CO_2

1 g „ „ „ „ „ x

$$x = \frac{2 \times 1}{7} = 0{,}285 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2\text{/g/h.}$$

VI. CREȘTEREA PLANTELOR

Experiența nr. 1. Determinarea zonei de creștere la rădăcini.

Materiale. Semințe de porumb germinate, tuș negru, păr de porc, o cutie Petri, o riglă, hîrtie de filtru.

Modul de lucru. Se iau 4 semințe de porumb germinate, la care plantulele au rădăcini drepte de 1—2 cm lungime. Cu ajutorul unui fir de păr de porc muiat în tuș se marchează primul centimetru din vîrf din mm în mm (fig. 13). Apoi se așază semințele într-o cutie Petri care are pe fund o hîrtie de filtru umectată cu apă. După 24 ore se măsoară cu ajutorul unei rigle fiecare mm în parte pentru a vedea cu cît a crescut fiecare. Se face o medie de creștere a fiecărui mm de la cele 4 semințe și cu aceste valori se construiește un grafic din care rezultă că zona de creștere prin întindere a rădăcinii este situată în apropierea vîrfului rădăcinii, cam la 1 mm de vîrf și se întinde pe o lungime de 5—10 mm.

Experiența nr. 2. Zonele de creștere la tulpinile nearticulate.

Materiale. Un ghiveci cu pămînt, semințe de mazăre, tuș negru, riglă.

Modul de lucru. Se seamănă într-un ghiveci semințe de mazăre pe care le punem 4—5 zile la întuneric. Se lasă în ghiveci două plantule egale ca înălțime, de aproximativ 4 cm. Se marchează apoi tulpinile de sus pînă jos cu diviziuni făcute cu tuș la distanța de 1 mm. După 1—2 zile de creștere la întuneric și căldură (20—25°C) se observă că semnele s-au îndepărtat între ele, însă nu peste tot, ci mai ales sub vîrf, iar la bază distanța dintre ele rămîne nemodificată (fig. 14).

Deci și la tulpină creșterea prin întindere are loc într-o zonă situată mai jos de vîrf. Această zonă este însă mai lungă ca la rădăcină putînd atinge mai mulți centimetri și este mai îndepărtată de vîrf.

VII. FENOMENE DE MIȘCARE

Experiența nr. 1. Curenții protoplasmatici.

Materiale. Microscop, lame, lamele, frunzulițe de *Elodea.*

Modul de lucru. Mișcarea protoplasmei se observă la un microscop studiind materialul vegetal pus într-o picătură de apă între lamă și lamelă. Ne dăm seama

de deplasarea protoplasmei urmărind mișcarea unor particule vizibile la microscop care sînt antrenate în mișcarea ei. Astfel de particule vizibile sînt cloroplastele.

Foarte ușor se pot observa curenții protoplasmatici, care antrenează în mișcarea lor cloroplastele, la frunzele întregi de *Elodea canadensis*. Mișcarea cea mai mare se observă la celule din vecinătatea nervurii mediane.

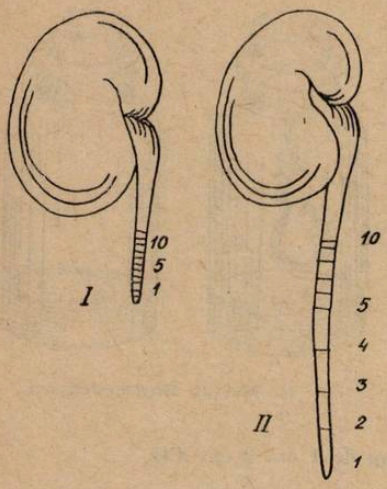


Fig. 13. Divizarea rădăcinii în milimetri pentru determinarea zonei de creștere.
I. Aspectul inițial ; II. după 24 ore (după W. Rowald).

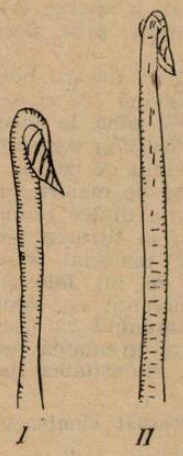


Fig. 14. Zona creșterii prin întindere la tulpina de *Phaseolus multiflorus*.
I. Aspect inițial ; II. după 24 ore (după H. Molisch).

Experiența nr. 2. Geotropismul. El poate fi pus în evidență printr-o experiență foarte simplă.

Materiale. Semințe de porumb germinate, un dop de plută, o cutie Petri sau o farfurioară, un clopot de sticlă.

Modul de lucru. Pe un dop de plută se fixează cu ajutorul unor ace cu gămălie niște semințe de porumb germinate în pozițiile : 1 — poziție normală (tulpinița în sus, rădăcinița în jos), 2 — în poziție răsturnată, 3 — rădăcinița și tulpinița în poziție orizontală. Dopul în care au fost înfipte semințele se așază într-o farfurioară cu apă și se acoperă cu un clopot de sticlă (fig. 15).

După 12—24 ore se observă că în toate cele trei cazuri rădăcina este îndreptată în jos, iar tulpinița în sus, aceasta datorită mișcărilor geotrope care se realizează prin creșterea neuniformă a celor două fețe ale organelor : la rădăcină cresc mai intens celulele de pe fața superioară, ceea ce face ca rădăcina să se orienteze pozitiv geotrop, iar la tulpiniță lucrurile se petrec invers ea fiind negativ geotropă.

Experiența nr. 3. Fototropismul.

Materiale. Un ghiveci cu plantule de ovăz, staniol, o cutie dreptunghiulară din lemn sau carton căptușită la interior cu hîrtie neagră și cu un orificiu circular pe una din laturi.

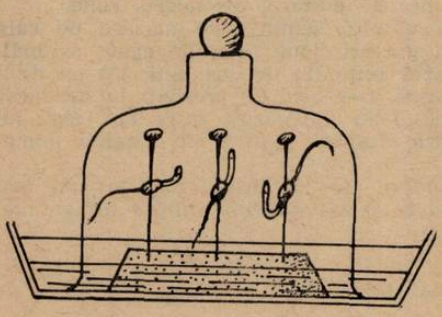


Fig. 15. Dispozitiv pentru observarea geotropismului.

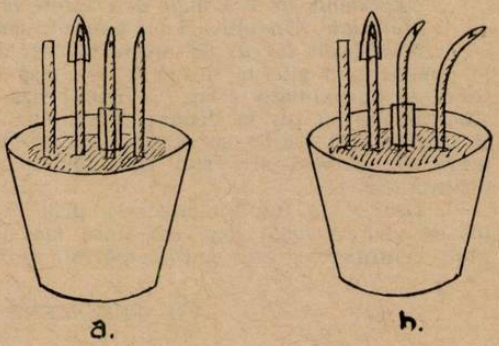


Fig. 16. Punerea în evidență a fototropismului și a zonei de percepere a luminii.
a — Aspectul inițial ; b — după 6—12 ore de ședere în camera fototropă.

Modul de lucru. Sînt crescute plantule de ovăz în ghivece de pămînt, pe un singur rînd — în mijlocul ghiveciului. Cînd coleoptilele ating 2—3 cm începe experiența. Unui coleoptil i se retează vîrful (cam 3 mm din vîrf), altui coleoptil i se acoperă vîrful cu un capișon de staniol de 3—4 mm lungime, la alt coleoptil se acoperă cu staniol partea bazală, iar altul este lăsat liber (fig. 16 a). Ghiveciul se introduce sub o cutie dreptunghiulară de lemn sau carton căptușită în interior cu hîrtie neagră și care are pe una din laturi un orificiu circular cu diametru de 2 cm. După 6—12 ore se constată că la coleoptilele cu vîrful tăiat și la cele cu vîrful acoperit cu staniol nu se produce curbura fototropică. Ea se produce doar la coleoptilele libere și la cele care au baza acoperită, vîrful acestora din urmă fiind curbat spre orificiul prin care a pătruns lumina (fig. 16 b). Deci zona care percepe excitația luminoasă se află la vîrful coleoptilului.

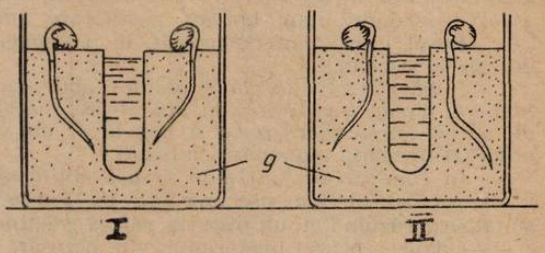


Fig. 17. Chimiotropismul rădăcinilor de lupin. I. Reacție pozitivă pentru fosfatul de amoniu ; II — reacție negativă pentru NaCl ; g — gelatină (după W. Troll).

Experiența nr. 4. Chimiotropismul rădăcinilor.

Materiale și reactivi. Două pahare Berzelius, două eprubete, gelatină, plantule de lupin sau mazăre, soluție 2% de $(NH_4)_2$ HPO_4 sau $NH_4H_2PO_4$, soluție 2,5% de NaCl.

Modul de lucru. Pentru evidențierea lui trebuie să realizăm un dispozitiv în care concentrația substanței care acționează asupra rădăcinilor să fie mai mare pe o față a ei decît pe cea opusă. Acest dispozitiv se realizează astfel : în două vase de sticlă cu deschidere largă punem o soluție fierbinte de gelatină 6—8% după ce am fixat în mijlocul lor cîte o eprubetă ; după ce soluția s-a prins turnăm apă fierbinte în eprubete pentru a le putea scoate afară, fără a rupe gelul ; golul rămas în centrul gelului îl umplem cu soluție de cercetat : într-un vas punem o soluție 2% de $(NH_4)_2HPO_4$ sau $NH_4H_2PO_4$, iar în celălalt o soluție 2,5 NaCl. În jurul scobiturii cu soluție se introduc vertical rădăcinile unor plantule de lupin sau mazăre (se pot face în prealabil canale cu un ac de împletit, încălzit). Vasele se așază într-un vas mai mare cu puțină apă și sugativă lipită pe pereți pentru a menține umezeala. Vasele astfel montate se păstrează la întuneric. După cîteva zile se observă că rădăcinile s-au curbat : sub influența fosforului către scobitura cu soluție (chimiotropism pozitiv), iar sub influența clorurii de sodiu către pereții vasului (chimiotropism negativ) (fig. 17).

UNELE EXPERIENȚE ȘI LUCRĂRI DE LABORATOR EFECTUATE LA ORELE DE ZOOLOGIE

OTILIA BUCUROIU, NICOLAE BUCUROIU, profesori, Bușteni

În predarea zoologiei, sînt utilizate, atît metode general valabile pentru toate obiectele de învățămînt, cît și metode care oglindesc specificul zoologiei ca știință și ca obiect de învățămînt : demonstrația, experimentul și lucrările de laborator. De la început subliniem că experiențele și lucrările de laborator folosite în predarea zoologiei sînt numeroase și variate, însă noi ne propunem să prezentăm pe cele care au fost realizate în școala noastră.

Cu ocazia studierii protozoarelor, am realizat experiențe ce au pus în evidență : structura paramecilor ; hrănirea paramecilor ; mișcarea cililor ; reacția paramecilor față de temperatură ; reacția paramecilor față de substanțele chimice ; structura amibelor ; deplasarea amibelor ; observarea cochiliilor de rizopode.

Pentru realizarea acestor experiențe, am avut nevoie în primul rînd de materialul viu, respectiv de protozoare. Am limitat experiențele noastre la ciliate și amibe, întrucît pe acestea le putem obține în laborator. În unele cazuri am recoltat protozoare direct din smîrcuri sau din acvarii cu apa neschimbată, unde protozoarele se întîlnesc din belșug. De cele mai multe ori însă le-am obținut în laborator, din infuzii de fîn. Am luat fîn din locuri umede, l-am tocat și l-am așezat pe fundul unui borcan, peste care am turnat apă călduță.

Vasul l-am ținut descoperit, la o temperatură de 20°C la lumină, însă ferit de razele soarelui.

După cîteva zile, la suprafața apei s-a format o pojghiță gelatinoasă. Am luat cu pipeta o picătură de apă de sub această pojghiță, am pus-o pe o lamă de sticlă, am acoperit-o cu o lamelă și am așezat preparatul la microscop. Am observat prezența a numeroși *infuzori*.

În condiții de laborator se pot obține și culturi pure de parameci.

Amibele le-am procurat de pe frunzele în descompunere găsite în ape stătătoare, răzuind cu un bisturiu partea gelatinoasă.

Odată procurat materialul viu necesar, am trecut la realizarea experiențelor. Menționăm că unele experiențe și lucrări le-am efectuat în cadrul predării, iar pe altele în lecția de laborator prevăzută la capitolul *„Protozoare"*.

La lecția *„Rizopode"* am prezentat un preparat microscopic cu amiba. Preparatul a fost pregătit prin metoda mediului coloidal, la care am folosit soluția coloidală obținută din apă cu clei de semințe de gutui sălbatec (proporția 1/50). Preparatul microscopic l-am prezentat în fixarea lecției.

În cadrul lecției *„Ciliate"*, tot la fixarea cunoștințelor, am prezentat un preparat microscopic cu parameci, urmărind să punem în evidență mișcarea cililor.

În acest sens am introdus o picătură din cultura de parameci într-un mediu coloidal și n-am mai acoperit cu lamela. În urma observării mișcării cililor, elevii au asemuit aceste mișcări cu acelea ale unui val de apă.

Celelalte experiențe și observații le-am făcut în cadrul orei de laborator, cînd clasa a fost împărțită pe grupe de cîte 4—5 elevi, iar fiecare grupă a realizat toate experiențele propuse.

Am anunțat tema lecției : *„Protozoare — structură și fiziologie"*.

Lecția s-a desfășurat cu explicațiile date în etape, frontal. Odată cu noi, pe grupe, lucrau și elevii.

Hrănirea paramecilor am evidențiat-o astfel : pe o sticlă de ceas am pus cîteva picături din cultura de parameci, la care am adăugat puțină pulbere de tuș uscat, sau de carmin. Cultura a fost ținută timp de 10—15 minute, după care am pregătit un preparat microscopic (fixînd cultura de parameci între lamă și lamelă) pe care l-am observat la microscop.

Cu această ocazie elevii au văzut cum particulele de tuș sau de carmin pătrund prin peristom, în citoplasmă și sînt înglobate într-o vacuolă digestivă.

În continuare am umplut o eprubetă cu cultură de parameci, am închis-o cu un dop și am așezat-o în poziție orizontală. Urmărind cu lupa poziția paramecilor, elevii au observat că la început aceștia erau repartizați în mod uniform în cultură. Am încălzit apoi eprubeta la un capăt și am observat cum paramecii se îngrămădesc în jurul sursei de căldură. Mărind temperatura, paramecii s-au îndreptat către polul opus sursei de căldură. În acest fel a fost demonstrată sensibilitatea protozoarelor, respectiv a paramecilor, față de temperatură.

Pe o lamă de sticlă am pus o picătură din cultura de parameci și la marginea acesteia am așezat un cristal de NaCl. Pe măsură ce sarea se dizolvă, soluția devenind tot mai concentrată, paramecii s-au depărtat îngrămădindu-se în punctul cu soluție mai diluată.

Cu ocazia acestor experiențe, elevii au observat structura paramecilor, forma acestora, prezența citostomului și citoproctului etc.

În aceeași oră am observat la microscop cochiliile de foraminifere din praful de cretă.

La lecția *„Batracieni"* am realizat cu elevii, următoarele experiențe : rolul planșeului bucal în respirație ; raportul dintre respirația pulmonară și cea cutanee ; influența condițiilor de mediu și a hormonilor asupra creșterii și dezvoltării batracienilor.

Pentru a demonstra cum se face respirația pulmonară la batracieni, am făcut următoarea experiență : am așezat transversal, între maxilarele unei broaște, o bucată de metal care o împiedica să închidă gura — deci nu mai este posibilă

împingerea aerului în plămîni. Am introdus-o apoi într-un vas cu puţină apă, permiţînd în felul acesta realizarea respiraţiei cutanee. La început, broasca s-a luptat să deschidă gura, apoi mişcările au devenit din ce în ce mai lente.

Pentru a demonstra cum se face înmulţirea la batracieni am crescut mormoloci de broască în condiţii diferite : unii la temperatură ridicată (20°—25°C), alţii la o temperatură mai scăzută (10°C).

Primii au ajuns la maturitate mai devreme decît cei crescuţi la temperatură scăzută. Ne-am propus să obţinem şi mormoloci giganţi, prin hrănirea lor cu carne şi albuş de ou răscopt. În cazul acesta este vorba de o creştere accentuată, determinată de hrana proteică. Broscuţe pitice, capabile de reproducere, se obţin prin administrarea în hrana mormolocilor a extractului de tiroidă.

Ultimele experienţe le-am făcut facultativ şi au fost urmărite în special de elevii ce fac parte din „Cercul de biologie".

Pe lîngă experienţele ce trebuie să însoţească majoritatea lecţiilor de zoologie, un rol de seamă îl ocupă lucrările de laborator.

Prezentăm modul în care am procedat la două din aceste lucrări : 1. disecţia rîmei ; 2. structura aparatului bucal la insecte.

Ne-am procurat din timp rîme şi ustensilele necesare : castroane de disecţie, foarfeci, bisturie, ace. Am anesteziat rîmele, ţinîndu-le 15′ într-un vas de sticlă acoperit în care se află vată îmbibată în eter. Am distribuit grupelor de elevi rîme şi ustensilele amintite şi le-am cerut să lucreze odată cu noi, dîndu-le explicaţiile în etape. Explicaţiile au fost însoţite de planşa mărită a unei rîme disecate. Am întins cu toţii rîmele în castroanele de disecţie, le-am fixat la cele două extremităţi cu ace şi le-am acoperit cu apă. Elevii au executat odată cu noi, cu ajutorul bisturiului, o tăietură dorsală pe o linie alăturată celei medio-dorsale. Pe măsură ce am înaintat cu tăietura, am îndepărtat marginile şi le-am fixat cu ace. Chiar de la început elevii au observat pereţii transversali care separă inelele între ele şi tubul digestiv. Acesta prezintă mici sugrumări în dreptul septelor, iar în plan longitudinal a fost pus în evidenţă tiflosolisul care măreşte mult suprafaţa de absorbţie. Pe liniile medio-dorsale şi medio-ventrale am observat vasele de sînge dorsal şi ventral. Vasele inelare au fost observate numai în jurul esofagului. De asemenea, au fost văzute nefridiile prezente în fiecare segment, cu excepţia primelor trei şi a ultimului. Pe partea ventrală, după ce am îndepărtat tubul digestiv şi vasele de sînge, a fost văzut sistemul nervos. Pentru evidenţierea acestuia am înlăturat apa din castroane şi am trecut în lungul sistemului nervos un tampon de vată înmuiat într-o soluţie de acid azotic diluat. Astfel, s-a putut observa cum sînt contopiţi ganglionii într-o masă nervoasă, iar cei cerebroizi sînt situaţi dorsal. În concluzie, am subliniat superioritatea anelidelor datorită sistemului nervos de tip ganglionar scalariform.

Întrucît clasa Insecte se studiază pe trim. II, cînd insectele lipsesc cu desăvîrşire, am planificat lucrarea de laborator la sfîrşitul anului după lecţia finală *„Evoluţia aparatelor circulator şi digestiv în seria animală"*, cu care ocazie am insistat şi asupra tipurilor de armătură bucală la insecte. La această lecţie am folosit material viu (insecte proaspăt colectate : cărăbuş, albine, diferiţi fluturi etc.). De asemenea, am pregătit planşe cu diferite tipuri de armături bucale la insecte, precum şi preparate microscopice.

Am împărţit clasa pe grupe şi am distribuit materialul necesar. În continuare, am anunţat tema şi scopul lecţiei.

Printr-o discuţie introductivă cu elevii am scos în evidenţă piesele din care este alcătuit aparatul bucal la insecte.

A urmat observarea diferitelor tipuri de aparat bucal la microscop. Observaţia s-a făcut pe rînd, de către fiecare elev din grupă. În continuare, grupele au fost rotite în aşa fel, încît fiecare elev să observe toate preparatele microscopice. A urmat observarea tipurilor de armături bucale cu ajutorul lupelor, la insectele proaspăt colectate. În încheiere, fiecare elev a desenat tipul de aparat bucal pe care l-a observat la microscopul iniţial.

În concluzie, am evidenţiat faptul că aparatul bucal la toate insectele este alcătuit din aceleaşi piese, care au suferit însă anumite modificări în funcţie de modul de hrănire. Am subliniat de asemenea cum funcţia unui organ influenţează structura acestuia.

Din cele relatate reiese că predarea ştiinţelor biologice în şcoală oferă, atît profesorilor, cît şi elevilor posibilităţi multiple de a realiza o muncă rodnică, a cărui rezultat final să fie înarmarea cu noi cunoştinţe ştiinţifice.

ALCĂTUIREA UNEI COLECȚII DE MOLUȘTE

ZOE STOICESCU, muzeograf, Ploiești

Pentru însușirea a cît mai multe date referitoare la anumite grupe de viețuitoare, cît și pentru evidențierea sau verificarea unor legi ce dirijează lumea vie, avem nevoie de cît mai multe materiale intuitive. Dar, cum natura nu ni le pune la dispoziție oricînd și oriunde este bine să adunăm din mediul natural, elementele necesare predării științelor biologice și să le rînduim în colecții.

Recomandăm ca în laboratorul sau muzeul școlii să existe și o colecție de moluște, deosebit de utilă din punct de vedere științific și mai ales didactic. Deși ușor de realizat întocmirea unei asemenea colecții, necesită anumite cunoștințe legate de *colectarea, prepararea* și *păstrarea moluștelor.*

Colectarea animalelor din teren. Din marea încrengătură a moluștelor, în fauna țării noastre se întîlnesc și reprezentanți ai claselor Bivalvia și Gasteropoda. Acestea populează mediul acvatic, dulcicol și marin, precum și diferite biotopuri ale mediului terestru. În raport cu locul din care se colectează moluștele, procedeele vor fi diferite.

A. Moluște acvatice. Vara, litoralul ne așteaptă cu adevărate covoare de cochilii, aduse de valuri pe malurile de nisip. Ca începători ne putem mulțumi să le adunăm pe acestea aduse gata. Va trebui doar să fim atenți să adunăm cochilii întregi, cu marginile intacte, pe cît posibil perechi, pentru a putea fi ușor și exact determinate în laborator. Cercetătorii științifici care studiază acest grup de nevertebrate nu culeg pentru observații sau colecții decît animale vii, cu ajutorul unor aparate speciale.

Din apele dulci, puțin adînci, colectarea se poate face chiar cu mîna. În genere se folosește fileul, sita, draga, plasele pescărești.

Fileul (fig. 1), asemănător celui de capturat fluturi, trebuie confecționat dintr-o pînză tare, iar vîrful pungii se dublează pentru mărirea rezistenței la greutate. Mînerul va fi suficient de lung spre a putea fi cufundat la o adîncime mai mare.

Sita (fig. 2) (ciurul) este de formă circulară, cu diametrul de maximum 25 cm, iar înălțimea de 8—10 cm. Mînerul va fi prins de toarta semicirculară a sitei și va avea o lungime pe măsura adîncimii apelor din care colectăm materialul.

Draga (fig. 3) se folosește la recoltarea faunei de pe fundul apelor. Este prevăzută cu un cadru de formă pătrată sau dreptunghiulară de metal cu marginile ascuțite. De cadrul metalic se prinde plasa de sfoară în formă de sac, avînd ochiurile de circa 1 cm diametru. La cele patru colțuri ale deschiderii dreptunghiulare se atașază inele sau mînere de care să se prindă cablul de susținere. Draga trebuie să fie suficient de grea pentru a cădea rapid la fundul apei.

Plasele pescărești sînt frecvent întrebuințate la capturarea moluștelor acvatice, în special a scoicilor.

B. Moluștele terestre pot fi și ele adunate direct, cu mîna mai ales în locurile umede sau după ploaie, cînd melcii ies din cochilie, tîrîndu-se după

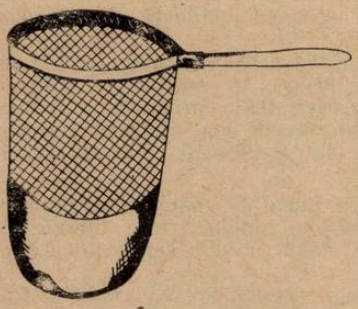


Fig. 1.

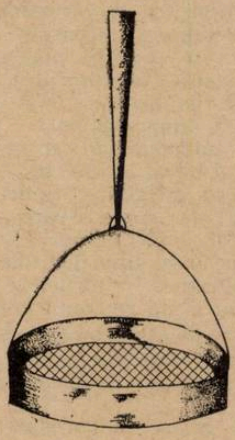


Fig. 2.

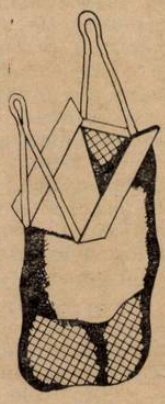


Fig. 3.

hrană. În zonele de munte, pe scoarţa copacilor, pe pietre şi stînci întîlnim pe orice vreme (chiar şi uscată) melci din familiile Pupilidae şi Clausiliidae pe care îi putem aduna uşor, îndată ce i-am deosebit pe fondul substratului, adesea de culoare asemănătoare cu a cochiliilor.

Gasteropodele de frunzar, precum şi cele ascunse pe sub buşteni, pe pietre, se pot aduna cu mîna sau penseta. Pentru a se evita eventualele accidente (sgîrieturi banale, muşcăturile unor animale) este bine să ne folosim pentru scormonirea pămîntului şi frunzarului de o greblă cu 3—5 dinţi şi cu un mîner de 50—60 cm. Gasteropodele mărunte (de cîţiva mm) nu pot fi văzute printre frunze. De aceea vom lua probe de pămînt amestecat cu frunze uscate, pe care le vom pune în săculeţe de pînză. În laborator, după ce probele au fost puse la uscat, se cern. Pentru ca să ne simplificăm munca, vom folosi un sistem de site suprapuse, cu ochiurile reţelei de dimensiuni diferite. În prima sită vor fi reţinute cochiliile mai mari, în a doua cele mai mici. În lipsa acestui dispozitiv, vom cerne solul prin două site, pe rînd, mai întîi prin cea cu ochiurile mai mari (fig. 4).

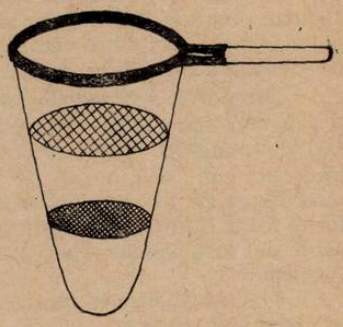


Fig. 4.

Limacii, se adăpostesc pe sub scoarţa copacilor căzuţi la pămînt, pe sub pietre, lemne. Colectarea lor se face cu penseta, iar transportul în săculeţe de pînză în care au fost puse frunze umezite sau muşchi.

Gasteropodele cu cochilie de mărime medie se pot transporta în cutii de chibrit, sau de carton, care să permită respiraţia şi deci menţinerea mai multă vreme în viaţă a acestor pulmonate. Astfel, materialul adus din teren poate fi preparat mai tîrziu, după nevoi şi posibilităţi. În schimb, limacidele trebuie preparate fără întîrziere.

Paralel cu colectarea moluştelor actuale, ar fi deosebit de util pentru predarea ştiinţelor biologice în şcoală, să se procure pentru colecţie cochilii de melci şi scoici fosile. În acest scop vor trebui organizate excursii cu elevii la unele puncte fosilifere (de exemplu punctele fosilifere din zona şoavelor de lîngă Urlaţi şi Valea Mieilor). Principala grijă în acest caz este menţinerea integrităţii materialelor, atît la desprinderea din substrat, cît şi în timpul transportului.

Indiferent de biotopul din care au fost colectate sau de felul animalelor, piesele trebuie însoţite de etichete care să cuprindă neapărat date ca : locul colectării, data, biotopul, numele celui care a cules materialul.

Prepararea moluştelor. Colecţia poate fi formată numai din cochilii, goale pe dinăuntru, sau poate să cuprindă şi animale preparate întregi. Cochiliile se prepară în mod diferit, în funcţie de structura corpului.

Scoicile (Bivalvele) marine şi de apă dulce, capturate vii, vor trebui omorîte prin cufundare în apă caldă, la 35—40°, aproximativ o jumătate de oră. După această operaţie, partea moale a corpului se desprinde uşor, valvele scoicilor putînd fi curăţate. Ele vor fi unse cu ulei vegetal (uscarea prea puternică poate face să crape marginile cochiliei), legate perechi şi puse în cutii pentru păstrare (fig. 5).

Fig. 5.

Melcii (Gasteropodele) vor fi de asemenea omoriţi prin cufundare cîteva minute în apă fierbinte. Apoi, cu un ac sau cîrlig spiralat extragem părţile moi ale corpului, înlăturînd resturile prin clătirea repetată a cochiliei cu apă de robinet. Cochiliile goale vor fi puse la uscat într-un loc ferit de soare, evitîndu-se astfel decolorarea.

Preparatele umede. Scoicile se prepară prin conservare în alcool de 70° sau formol 4%, după ce se pune în evidenţă partea moale a corpului. Pentru deschiderea valvelor, cufundăm scoica în apă caldă, fixăm cu un corp tare valvele şi o introducem în lichidul conservant.

Melcii trebuie omoriţi în aşa fel încît părţile moi ale corpului să aibă o poziţie asemănătoare cu aceea a animalului viu. În acest scop, pentru omorîre, folosim mai multe pro-

cedee: 1. cufundăm melcii în apă fiartă și răcită (săracă în oxigen), acoperind bine borcanul cu care lucrăm. Moartea melcilor se produce după 10—24 ore; 2. în locul apei fierte și răcite, putem folosi apă de la robinet în care adăugăm cîteva picături din următoarele substanțe: hidroxilamină neutralizată cu acid clorhidric, nicotină (soluție slabă), cocaină.

Limacii pot fi puși direct în alcool slab și transferați, după înlăturarea mucusului care formează un manșon complet în jurul animalului, în alcool de 70°. Pentru prepararea Gasteropodelor se folosește mai ales alcoolul de 70°, formolul avînd acțiune corozivă decalcifiantă asupra cochiliilor (pentru evitarea acestui proces adăugăm formolului puțină sodă).

Montarea preparatelor în borcane. Pentru o prezentare aspectuoasă fixăm mai întîi scoica sau melcul pe o placă de sticlă, cu ajutorul unor fire de ață chirurgicală sau de material plastic. Aceasta va fi montată în poziție înclinată, și fixată cu ajutorul unor mici bucăți de plută. Borcanul va fi acoperit cu un capac de sticlă tăiat exact cît deschiderea vasului. Capacul se fixează lipindu-se cu un chit special format din cantități egale de ceară, colofoniu (sacîz) sau cu novolin. Acoperim totul cu o peliculă de lac negru sicativ cu care vom vopsi și o porțiune de 1—2 cm sub capac.

O dată încheiate lucrările de preparare, vom trece la rînduirea materialelor ce alcătuiesc colecția.

Cochiliile goale vor fi așezate în cutii de carton sau în cutii transparente. Formele mici, de cîțiva milimetri, vor fi ținute în tuburi de sticlă confecționate de noi din țeavă cu diametru cuprins între 0,5—1,0 cm. Fiecare cutiuță sau borcan va fi însoțită de o etichetă scrisă în tuș, care pe lîngă notația făcută în momentul colectării va cuprinde și denumirea științifică și populară a speciei respective. Eticheta se va introduce în interiorul cutiei sau sticluței cu cochilii sau se va lipi la baza borcanului cu preparate conservate în alcool sau formol.

Determinarea materialelor colectate se poate face fie prin comparație cu exemplarele unor colecții științifice ale unor muzee sau școli, fie prin consultarea unor specialiști.

Astfel întocmită colecția va fi rînduită pe rafturile unui dulap din laboratorul școlii, ferită de lumină și praf.

Colecția mai poate fi îmbogățită și cu obiecte din sidef confecționate din cochiliile de moluște, precum și cu fotografii, de preferință în culori, care să reprezinte moluște în mediul lor natural de viață.

Utilitatea didactică a colecției. Existența unei colecții de moluște într-un laborator sau muzeu școlar este o ilustrare a unei reale munci științifice și a unor eforturi utile și meritorii de asemenea din punct de vedere didactic. Colecția de moluște își va face în mod folositor simțită prezența în diferite și multiple direcții ale predării științelor biologice.

Mai întîi în predarea lecțiilor de zoologie și biologie generală vom folosi frecvent exemplarele colecției noastre. Zoologia de clasa a VI-a și respectiv de clasa a X-a tratează moluștele în capitole distincte. Pe lîngă speciile prezentate în manual pentru informare suplimentară putem arăta elevilor și unele exemplare aparținînd altor specii.

În predarea biologiei generale ne putem folosi de exemplarele fosile și actuale ale colecției, pentru sublinierea ideii evoluției regnului animal. Așa de pildă la lecția „Factorii evoluției" (clasa a XII-a) se exemplifică evoluția genului *Paludina*; vom prezenta elevilor comparativ, formele vechi cu cochilie globuloasă și netedă, cea nouă fiind alungită și ornată cu creste. La zoologie, elevii vor trebui să cunoască aspectul melcului acvatic *Limnaea*, gazdă intermediară a viermelui *Distomum hepaticum*.

Chiar la lecțiile de botanică pot fi folosite astfel de colecții. Vorbind despre dăunătorii plantelor cultivate vom aminti și speciile de gasteropode dăunătoare agriculturii (limaci, melcul de grădină etc.).

În cadrul şedinţelor Cercului de biologie, o serie de lucrări se pot efectua pe specii de scoici şi melci. De fapt, însăşi colectarea, prepararea şi determinarea speciilor din fauna malacologică a ţării poate fi cuprinsă în planul de lucru al cercului. Pentru completarea unor noţiuni se pot face observaţii asupra formei aperturii, a ornamentaţiei şi coloritului cochiliilor. Interesante sînt şi măsurătorile realizate pe cochilii, examinarea la microscop a radulei diferitelor specii de melci, disecţiile pe speciile mai mari pentru evidenţierea organizaţiei interne.

Pentru a extinde gama experienţelor cu aceste nevertebrate, vom păstra vii cîteva exemplare din unele specii într-un terariu sau acvariu. Se pot face experienţe pentru urmărirea vitezei de deplasare, gradul de sensibilitate faţă de anumiţi agenţi fizici şi chimici, preferinţele nutritive ş.a. Cu ajutorul apei colorate vom putea urmări circuitul apei în organismul scoicii de lac sau de rîu. Cu materialul colecţionat, putem face schimburi cu şcoli, muzee, colecţionari din ţară sau străinătate. De aceea, este bine să colectăm întotdeauna mai multe exemplare dintr-o specie, ca să creăm un fond de rezervă pentru schimb.

Desigur, cadrele didactice de specialitate vor putea găsi diverse forme de utilizare a colecţiei de moluşte, în predarea ştiinţelor biologice.

Realizînd tot mai multe colecţii din materialele floristice şi faunistice cu care venim în contact în natură, vom putea face mereu mai accesibil studiul ştiinţelor biologice în şcoală, putîndu-ne astfel dispensa de materialele didactice artificiale şi permiţînd elevilor să-şi fixeze cunoştinţele pe baza unui material natural autentic.

NOTE

MITOLOGIA ÎN BOTANICĂ

Nimic şi nimeni nu este izolat şi de sine stătător. O incursiune în orice domeniu (oricît de „aparte" ar părea el) cere cunoştinţe variate în domenii tangente, mai ales acum cînd relaţiile dintre fenomene sînt, pe zi ce trece, mai aprofundate, mai multiple, mai complexe. Este un paradox numai aparent faptul că, orice specialist contemporan, oricît de restrîns i-ar fi sectorul de specialitate, este obligat să posede cunoştinţe cît mai vaste din alte ramuri ale ştiinţei de bază şi chiar din ştiinţele conexe. Aceasta pentru ca asociaţiile sale de idei să se producă pe un teritoriu cît mai extins. Cu cît cultura noastră generală va fi mai temeinică, cu atît aceste legături se vor dovedi mai eficace.

Rîndurile următoare caută să dovedească cele afirmate mai sus, exemplificînd prin alăturarea a două sfere de cunoştinţă umană care, la prima vedere, par destul de distante. În fond, ce poate avea comun mitologia cu botanica? Privindu-le mai îndeaproape, vom desprinde interferenţe dintre cele mai neaşteptate. Ca două culori care, prin suprapunere, nasc o rezultantă de nuanţă cu totul nouă şi nebănuită, mitologia în botanică are rezonanţe interesante, simboluri care deschid gîndirii orizonturi noi sau ne bucură sensibilitatea printr-o delicată poezie cu parfum arhaic.

Este binecunoscut faptul că, în afară de denumirea populară a fiecărei plante, diferită de la popor la popor (dar adeseori surprinzător, aceiaşi la multe popoare, de pildă la „nu-mă-uita" — *Myosotis*), exemplarele bogatului regn vegetal sînt etichetate cu două denumiri greco-latine una de gen şi alta de specie la care se adaugă şi numele aceluia care a denumit-o (de exemplu *Cornus mas* L., *Picea pungens* Mill., sau *Pinus nigra* Arnold etc.).

Acestea constituie nomenclatura ştiinţifică universal valabilă în botanică, un fel de „limbaj internaţional" al specialiştilor de pretutindeni, cu ajutorul căruia ei se pot înţelege, indiferent de naţionalitate. Dacă de pildă un botanist român pronunţă numele *„Matricaria chamomilla"* colegul său australian, japonez sau canadian ştie imediat că este vorba de parfumatul muşeţel.

Acelaşi lucru se întîmplă în zoologie, nenumăratele vieţuitoare de la cea mai mică la cele uriaşe sînt „botezate" ca şi plantele, cum s-a arătat mai sus.

Naturalistul suedez Charles Linné (sec. XVIII) a fost supranumit pe drept cuvînt „naşul" naturii, pentru că el, cel dintîi a pus ordine şi a denumit majoritatea reprezentanţilor lumii vegetale şi animale (adeseori vom întîlni iniţiala sa, un „L", alături de numirile împrumutate antichităţii).

Oare au fost etichetările lui Linné făcute în totul de el? Nu. Numai parţial. Atunci cînd paternitatea aparţine învăţatului, el a folosit termenul grec sau latin care defineşte caracteristica cea mai pregnantă şi diferenţiatoare a plantei respective, mai ales denumirea de specie (plantă de cîmp, de apă sau pădure, înaltă, tîrîtoare, cu peri, netedă, pătată, mirositoare etc.).

Din nomenclatura de milenară origine şi inapreciabilă valoare, din această moştenire străveche, vom culege cîteva nume unde botanica se împleteşte cu mitul, unde suflul legendei adie lumea ierburilor, florilor şi arborilor. Un suflu vechi de cînd este lumea şi totuşi proaspăt ca roua de fiecare dimineaţă.

În îndepărtata epocă a mitologiei primitive, animiste, cînd omul considera sacre acele fenomene din natură care-l înspăimîntau sau îi puteau fi prielnice, el se închina, cerului şi pămîntului, trăsnetelor şi apelor, focului şi stîncilor,

soarelui și animalelor. Foarte probabil că și unele dintre plante (arbori mai cu seamă) au fost ridicate la rang de zeitate. Procesul se observă și astăzi la populațiile totemice din Australia, bazinul Amazon, eschimoșii Groenlandei, Pieile Roșii, papuașii Noii Guinee sau insulele Polineziei. Considerînd aceste neamuri ca adevărate „fosile vii", reprezentînd (fără voia lor), epoca de piatră în plin secol atomic, ne putem închipui prin analogie, credințele omului paleo- și neolitic. De la acești strămoși a persistat mai tîrziu la popoarele nordului, zeificarea mesteacănului, pinului, bradului sau pentru cei din jurul Mediteranei, a stejarului, nucului, măslinului sau dafinului. Așa precum la celți a fost sfînt vîscul, iar pe valea Nilului și-a Indusului, lotusul, iedera (lui Osiris).

Cu timpul, prin abstractizare, fenomenului natural concret i-a fost substituită o zeitate invizibilă, un duh care sălășluia și însufleța obiectul sau vietatea. În izvoare șopteau nimfe, în păduri driadele, în spuma mării nereidele (stînd la originea „ielelor" și „zînelor" din poveștile noastre). În desișul codrilor se pitula zeul Pan cel cu corniță de țap, prin crînguri și cîmpii alergau satirii și faunii. Jupiter-Zeus ține-n mînă fulgerele, soarele devine Apollo cu carul de foc, pădurile și fiarele sînt sub arcul lui Artemis-Dianei ș.a.m.d.

În mitologia nordică apare Baldur, zeul soarelui cu suliță de vîsc, la slavii primitivi Perun al focului sălășluiește și glăsuie prin stejari. Lui Baldur îi era închinat mușețelul *(Matricaria)* datorită asemănării florii cu un soare în miniatură, și odoleanul *(Valeriana)*, plantă puternic calmantă pe care și azi popoarele de limbă germanică o denumesc „baldrian". Ambele ierburi de leac erau considerate posesoare ale unor forțe ascunse, magice, legîndu-se de ele multe credințe populare ce s-au păstrat, pe alocuri, pînă-n zilele noastre. Trebuie arătat că multe plante (mai cu seamă cele vindecătoare sau aromate) la multe popoare s-au bucurat de faimă „vrăjitorească", păstrînd un loc de frunte în etnoiatrie (medicina empirică populară) și în folclor.

Spre surpriza oamenilor de știință, unele din ele, verificate, au dovedit reale calități terapeutice.

Legendele elene au făcut un pas înainte și au desprins cu totul zeitatea de fenomenul natural ce-i dăduse naștere. Cortegiul zeilor, cu chip și calități omenești, se retrage spre inaccesibilul Olimp, dar fiecare zeu continuă să stăpînească și să patroneze un domeniu propriu, în care-și va îndeplini „funcțiile" ce-i revin.

Mînat de farmecul legendei și de setea cunoașterii științifice, omul modern face uneori, cu mintea, drum îndărăt, spre izvoarele mitului. În această călătorie spre trecut, plantele ne sînt călăuze de preț, deoarece numele mitologice ale unora ne vin dintr-un adînc trecut, de pe vremea cînd se închegau legendele lumii și deci, au o semnificație adîncă, simbolică. Cheia înțelesului noi am pierdut-o pentru multe din ele, am păstrat-o pentru mai puține.

În taina inimii, omul matur rămîne un copil mare, dornic și încîntat întotdeauna de basme cu tîlc. Așa se explică nemuritoarea viață ce o trăiesc marile mituri grecești și latine sau Kalevala, Nibelungii, Mahâbharata, legendele Nilului.

Să ne lăsăm o clipă furați spre plaiuri înflorite, spre mereu albastrul cer însorit al Eladei, sub care colinele stîncoase și ierburile, izvoarele și codrii, golfurile de mare și arborii de pe țărm, se-nsufletesc, murmurîndu-și fiecare povestea lor. Să dăm întîietate cuvenită „capului familiei" lui Zeus-Jupiter.

Lui îi era închinat stejarul cu lemn oțelit *(Quercus)*, nucul falnic și umbros *(Juglans*, unde prefixul Ju vine de la Jupiter, iar „glans" este ghindă), dar și înmiresmata garoafă *(dianthus* de la Dios = Zeus și anthos = floare). Arborașul de ceai a căpătat denumirea de *Thea* (Theos = zeiesc), iar arborele de cacao este *Teobroma* adică „băutura (broma) zeilor", favorită și îmbucurătoare.

Soției lui Zeus, măreței Junona-Hera, îi revenea crinul *(Lilium)*, supranumit și „floarea Junonei".

Pelinul *(Artemisia)* amărui dar tonifiant poartă numele Dianei-Artemis, fiică a lui Zeus, zeița vînătoarei, purtînd ca podoabă luna nouă în păr, patronînd vindecările miraculoase, ierburile de leac, nașterile și bolile femeilor. De altfel „arthemos" înseamnă „proaspăt, sănătos" de unde credința lui Plinius că pelinul legat la picior face pe om neobosit. Rol „anti-demonic" a păstrat planta la celți, germani, balți și slavi.

De Artemis este legată legenda lui Meleagrus, fiul Althaeei cel care a răpus mistrețul Dianei. Lacrimile mamei îndurerate de moartea fiului, au rămas pînă la noi pe aripile bibilicei *(Numida meleagris)* și pe petalele lalelei pătate *(Fri-*

tillaria meleagris), iar mama însăşi a intrat în nemurire sub înfăţişarea de nalbă mare *(Althaea)* cunoscută ca plantă medicinală.

Aşa au hotărît şi au tors ursitoarele (Parce la greci) punînd pe una din ele, Atropos, să taie firul vieţii unor muritori. Despre aceasta stă mărturie „mătrăguna" din pădurile noastre, cu boabele ei ucigaşe, purtînd numele ştiinţific de *Atropa belladona.*

De Mercur-Hermes, isteţul fiu al lui Zeus, cel ager de picior şi minte, ne aminteşte „trepădătoarea" şi ea o plantă toxică de pădure *(Mercurialis)* pe care germanii cei vechi o închinau lui Mercur al lor, Wodan (Godeskraut).

Strălucitorul frate al Dianei, Apollo, va proteja bineînţeles pe cea care, îndrăgostită de el, nu-l pierde din ochi toată ziua, cît călătoreşte pe cer în caru-i de aur. Este „floarea soarelui" *(Helianthus* de la Helios = soare). Dar nu mai puţin iubeşte el zambila *(Hyacinthus)* amintindu-şi de ziua nenorocită în care fără voie, la o întrecere cu discul, şi-a ucis pe cel mai bun prieten, fiu de rege spartan, Hyacinthos.

Sau celălalt tovarăş de vînătoare, Cyparissus (căruia Apollo îi dăruie un prea frumos cerb), care s-a sinucis de jale după ce-şi omorîse, din greşeală, animalul favorit. Îndurerat, zeul luminii l-a prefăcut într-un arbore înalt, flacără uriaşă de-un verde întunecat, legănîndu-se trist pe malurile Mediteranei (chiparosul).

Fiu al lui Apollo a fost vestitul Asclepius (Esculap) considerat zeu protector al medicinei, deoarece deprinsese de la centaurul Chiron, tainele tămăduirii cu ierburi. Numele lui îl poartă planta „ceară" *(Asclepias)*, iar învăţătorului său în arta vindecării, centaurului, îi perpetuează amintirea două flori gingaşe de pe la noi : „vineţeaua" sau „albăstreaua" din lanurile de grîu *(Centaurea)* şi „ţintaura" sau „fierea pămîntului" *(Centaurium)* de pe terenurile umede, ambele de leac.

Iar pentru că Apollo se mai numea şi Paean — pentru priceperea sa în arta tămăduirii — floarea de bujor roşie, înflăcărată, care se deschide sub mîngîierea soarelui, a căpătat numele de *Paeonia.*

Cîte odată, seara, razele soarelui întîrzie în frunzişul lucios de dafin, arboraş de miazăzi. Oare îşi aminteşte Apollo de zvelta nimfă Daphne de care a fost îndrăgostit şi-a urmărit-o fugind mereu, pînă cînd fata s-a prefăcut în copăcelul veşnic verde ? În orice caz, de atunci, dafinul *(Laurus nobilis)* încunună fruntea celor „laureaţi", a învingătorilor la olimpiade şi a poeţilor.

Asemenea „metamorfozări" erau, pe cît se pare, obişnuite odinioară. Iată, pe regele cretan legendar Minos, urmărind cu patimă pe nimfa Dicte. Ea, nesupusă, se azvîrle de pe o stîncă în mare şi stînca îi va purta numele peste secole, ca şi înmiresmatul „frăsinel" de pe dealuri *(Dictamnus* de la Dicte şi thamnos = arbust).

Pluto-Hades, mohorîtul stăpîn al lumii subterane, îndrăgeşte nimfa Mintha, dar Persephona, soţie geloasă, o preface în binecunoscuta mentă *(Mentha).*

Pan, urîtul zeu cu trup de ţap, n-o slăbeşte cu insistenţele sale pe delicata nimfă Syrinx, care, de groaza lui, se-neacă şi dă naştere trestiilor foşnitoare. Din trestii Pan îşi făureşte un fluier, apoi un nai melodios (Syrinx în greceşte). Mai tîrziu, din tulpinele ca ţeava ale trestiei se vor face primele „siringi". Iar noi vom da numele fetei, liliacului parfumat *(Syringa).* „Nimphae" în genere, înseamnă „fecioară, mireasă". Le putem vedea plutind albe, ca nişte lebede, pe oglinda lacurilor ; sînt florile de nufăr alb *(Nymphaea alba).* Iar Driadele, nimfele cortegiului Dianei, hălăduind prin codrii nestrăbătuţi, şi-au lăsat numele în floarea albă cu opt petale de „arginţică" *(Dryas)* de pe stîncile calcaroase din munţii noştri, dar mai ales din nord, Islanda, Groenlanda, Spitzbergen.

Erau frumoase nimfele, dar mult mai frumoasă era zeiţa dragostei, Aphrodita-Venus. I se mai spunea şi Cyprida, pentru că, ivită din spuma mării, îşi impusese cultul cu precădere în insula Cipru.

La noi întîlnim rareori în păduri o orchidee ornamentală, ca un pantofior. În popor i se zice „condurul Doamnei" şi această „doamnă" este tocmai Venus, aşa cum arată şi denumirea ştiinţifică de *Cypripedium.* De altfel şi ziua de vineri îşi trage denumirea de la Venus, fiind zi închinată ei în calendarul latin. De remarcat este şi faptul că denumirea populară a unei plante, pe care ţăranii n-au învăţat-o din cărţi, ci au moştenit-o din străbuni dovedeşte existenţa şi continuitatea unui fond de nomenclatură străveche, dăinuind prin transmisie orală, din generaţie în generaţie. Aceasta îndreptăţeşte şi îndeamnă totdeauna spre

„excursie lingvistică în amunte", spre izvoare, unde limpezimea permite o cunoaștere directă, cu toate concluziile filologice-istorice-etnografice (ce rezultă).

Minunata zeiță Afrodita, de la sine-înțeles, își alegea iubiții pe măsura ei. Au fost destui, dar pe noi ne interesează aici chipeșul păstor Adonis, cel născut din crestătura făcută în scoarța unui copac. Aflîndu-le dragostea, gelosul și cruntul zeu al războiului Marte-Ares, trimite un mistreț să sfîșie rivalul. Din sîngele lui Adonis au răsărit ruscuțele de vară *(Adonis aestivalis)* cu florile purpurii. Nemîngîiată, Afrodita și-a plîns iubitul. Din lacrimile ei s-au născut anemonele, cărora poporul nostru le spune „Păștițe" sau „Oițe" *(Anemone nemorosa).*

Cultul lui Adonis era de origine feniciană ; el simboliza moartea naturii, în timpul iernii, pentru a reînvia primăvara. De aceea, există și o ruscuță primăvăratecă *(Adonis vernalis)*, cu floarea galben aurie. Exilatul la Tomis, Ovidiu, povestește legenda lui Adonis, în ale sale „Metamorfoze".

Să vorbim și despre o zeitate mai... gustată. Dionisos-Bachus era zeu al viței de vie și al vinului. Cultul lui era tot așa de răspîndit ca și binecuvîntata viță. Oriunde apărea, cu fruntea încununată de iederă și ulciorul plin, era primit cu brațele deschise. Și la noi era atît de „adorat", încît regele dac Burebista hotărăște dezrădăcinarea podgoriilor.

Celor ce se împotriveau „religiei" sale, zeul le lua mințile definitiv, cum i s-a-ntîmplat unei fete de rege, Agave, din Beoția Greciei vechi. Astăzi, în botanică *Agave* este o plantă cărnoasă, cu frunze mari și margini țepoase, înflorind odată la 40—50 de ani, din sucul căreia mexicanii fabrică un rachiu așa de tare (pulque) încît într-adevăr îți ia mințile ! Acestui zeu este mai bine să i te supui, cel puțin îți ia mintea, dar numai „în treacăt și cu multă veselie" cum ar zice Sadoveanu.

Cînd în grădini înfloresc stînjeneii *(Iris)* cu nuanțe atît de variate, să evocăm figura zeiței Iris, pe care Zeus și Hera o trimiteau ca mesageră, cînd aveau vreo solie pentru muritorii de rînd. Ea cobora din Olimp pe pămînt, pe puntea unui curcubeu (de unde asemănarea cu culorile irizate ale florii).

O plantă comună, întîlnită pretutindeni și bună de leac, este „coada șoricelului" *(Achillea).* Sucul ei vindecă rănile și oprește sîngerările, lucru care-l știa bine și eroul Achille cînd îngrijea pe luptătorii războiului troian. Taina o aflase tot de la centaurul Chiron, maestru al fitoterapeuticii (fiton = plantă și terapetutica = tratament).

Lui Hercules-Heracles, voinicul erou mitologic, îi este dedicată „Crucea pămîntului" *(Heracleum)* cu florile așezate în umbrelă.

Lîngă Sibiu este un sat, Tilișca. Cuvîntul „tilișcă" înseamnă o plantă „vrăjitorească" vestită, pe vremuri, în lumea satelor.

Ea ne amintește pe magiciana Circae cea care l-a reținut pe Odysseus-Ulise pe insula ei și i-a prefăcut tovarășii de drum în porci. Probabil că în „arsenalul" ei de vrăji intra și această plantă, pe care grecii o numeau *Circaea.*

Cupa fină, trandafirie, a brîndușei de toamnă *(Colchicum)* ne poartă gîndul spre o altă vrăjitoare din Colchida, Medeea, cea cu care s-a însurat Iason, conducătorul expediției Argonauților.

Rudă bună cu brîndușa, este „șofranul" galben *(Crocus)* cu floarea căruia bunicile noastre dădeau cozonacilor și untului o frumoasă culoare galben aurie. Dar Crocus a fost odată un tînăr atît de îndrăgostit de-o rece nimfă, încît a pierit de jale și dor, de-a rămas numai floarea numelui său.

Alt tînăr grec Narcis, era atît de frumos, încît, oglindindu-se în apă, a îndrăgit propriul său chip și-a murit privindu-se cu drag. În acel loc a apărut floarea omonimă *(Narcisus)* numită odinioară la noi „zarnacadea". Tot de la Narcis vine și noțiunea „narcotic" sau „narcoză" adică „dătător de somn și vis".

Cine nu știe povestea lui Paris (fiul lui Priam troianul) și a prea frumoasei Elena ? Prin fuga lor împreună, ei au provocat întreaga Iliadă, dar au provocat și curiozitatea arheologului german Schliemman care și-a pus în gînd să dezgroape Troia legendară. Și a făcut-o ! Paris cu Elena au pierit de mult. Legenda lor trăiește, alături de florile cu același nume. Floarea *Paris quadrifolia* este numită la noi „dalac", fiind folosită de veterinari, iar *Inula hellenium* este „iarba mare", cu rădăcina căreia își spală fetele la țară, părul „să crească mare și frumos ca al Elenei". A răsărit acolo unde a plîns Elena cea mîndră, pe ruinele fumegînde ale Troiei.

Ca și Troia, multe cetăți și împărății falnice, trufașe și bogate, clădite pe foc și sabie, au pierit în pulbere. Dar legendele lor au rămas și încîntă generațiile,

rînd pe rînd. Ne încîntă tîlcul lor adînc uman : lupta şi izbînda binelui asupra răului, victoria adevărului şi dreptăţii asupra tiraniei, puterea curajului şi-a răbdării, puritatea dragostei, permanenta renaştere a firii prin moarte aparentă. Mitologiile trebuie privite în lumina acestor adevăruri care le străbat ca un fir roşu.

Valoarea lor dramatică şi literară este astfel ridicată la rang de poeme filozofice universal şi permanent valabile, ceea ce lămureşte cu prisosinţă caracterul lor de perenitate şi veşnică tinereţe. Personagiile îşi topesc individualitatea în simboluri, întruchipînd devotamentul, fidelitatea prieteniei, iubirea, lupta, greşelile, ispăşirea şi „reîntoarcerea la bucurie prin suferinţă" cum spunea Beethoven. Peste secole ele vor continua să inspire pe artişti, scriitori, compozitori, vor da mereu sevă vie şi bogată avînturilor omenirii. Povestea a jucat şi va juca neîndoielnic un mare rol în evoluţia spre progres a minţii şi sufletului uman. Acelaşi mare rol ca floarea. Să mulţumim poveştilor şi florilor, că aduc în viaţa noastră de oameni moderni, setoşi de adevărul ştiinţific, îndemnul către bine şi frumos, fără de care n-am putea trăi cu adevărat.

Dr. **EUG. ANASTASIU**, Sibiu

HELIANTHUS TUBEROSUS L. PE VALEA RÎULUI AMPOI

Întrucît în literatura de specialitate nu este menţionată prezenţa lui *Helianthus tuberosus* în flora spontană de pe valea rîului Ampoi, facem prezenta semnalare, bazată pe cercetări întreprinse de noi.

Cunoscută în popor sub numele de „pere iernatice", „napi porceşti", „flori galbene", „topinambur", planta este menţionată în literatura de specialitate consultată de noi în localităţile Cluj, Odorheiul Secuiesc, Valea Lungă. Noi am găsit-o în localităţile Alba Iulia, Bărăbanţ, Micești, Şard, situate pe valea rîului Ampoi. Bălgrădenii şi bărăbănţenii numesc această plantă : *„gălbinele"*, *„flori galbene"*, iar micești şi şărdenii *„baraboi porcesc"*.

Pe malurile Ampoiului, *Helianthus tuberosus* L. plantă subspontană creşte în tufe, care se întind pe o suprafaţă mare de teren. Apărută şi crescînd sălbăticit de multă vreme pe malurile rîului Ampoi, *Helianthus tuberosus* L. îmbogăţeşte flora locală a municipiului Alba Iulia şi a satelor citate mai sus din judeţul Alba cu încă o plantă subspontană

BIBLIOGRAFIE

BORZA, AL., LUPŞA, V. : *Flora şi caracterul geobotanic al împrejurimilor oraşului Alba Iulia* S.S.N.G. Comunicări de botanică, vol. VI 1968, p. 7—36. BORZA, AL. : *Dicţionarul etnobotanic*, 1968. BORZA, AL. : *Florile din grădina mea*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1960. XXX : *Flora R.P.R.* vol. IX, Edit. Academiei, Bucureşti, 1964.

TEODOR V. SAMSON, sat. Bărăbanţ, Alba

DENDROCTONUS MICANS KUG. ÎN PĂDURILE DIN NORDUL MOLDOVEI

În nota de faţă semnalăm, prezenţa inedită în pădurile de răşinoase din nordul Moldovei (Ocolul Silvic Pojorîta-Suceava) a celui mai mare gîndac de scoarţă al molidului, din Europa, *Dendroctonus micans* Kug. (Coleoptera — Ipidae), o specie rară în fauna ţării noastre.

Literatura de specialitate ne furnizează relativ puţine date asupra biologiei, ecologiei şi răspîndirii acestei specii la noi.

Recunoaşterea lui se poate face şi după felul atacului, marcat prin scurgerea abundentă a răşinei şi rumeguşului din orificiul de intrare unde se formează pîlnii sau cornete de culoare albă-gălbuie sau brun-roşcată.

Specia este caracteristică pentru Europa, la noi în țară fiind semnalată pînă acum doar într-un număr mic de exemplare și izolat în grupa munților Bucegi (Piatra Craiului, Cocora) (4,5), munții Făgăraș (Serbota) (4,5), Valea Ialomiței, Predeal (1), Prăpastia lîngă Zărnești (3) și munții Căliman (4,5). Rezultă deci răspîndirea mai largă a gîndacului în grupa Carpaților Meridionali (între valea Prahovei și valea Oltului).

Lucrările de specialitate pe care le-am consultat nu menționează pînă acum prezența speciei *D. micans*, în pădurile din nordul Moldovei, ceea ce ne determină s-o semnalăm în materialul de față.

Existența speciei a fost consemnată, în urma cercetărilor noastre, în pădurile de rășinoase ale Ocolului silvic Pojorîta-Suceava, care ocupă partea mijlocie spre superioară a bazinului Moldovei, fiind cuprins între Obcinele Feredeului, Mestecănișului și culmea Giumalău — Rarău. Aria de răspîndire a gîndacului se află în jurul orașului Cîmpulung Moldovenesc în punctele: „Sandru" (649 m alt.), „Cocoara" (934 m alt.), „Tomnatic" (1 428 m alt.), „Tiniș" (1 295 m alt.), „Obcina" (1 050 m alt.), „Sterparu" (1 427 m alt.), „Mestecăniș" (1 100 m alt.), „Frumosu", „Putnișoara".

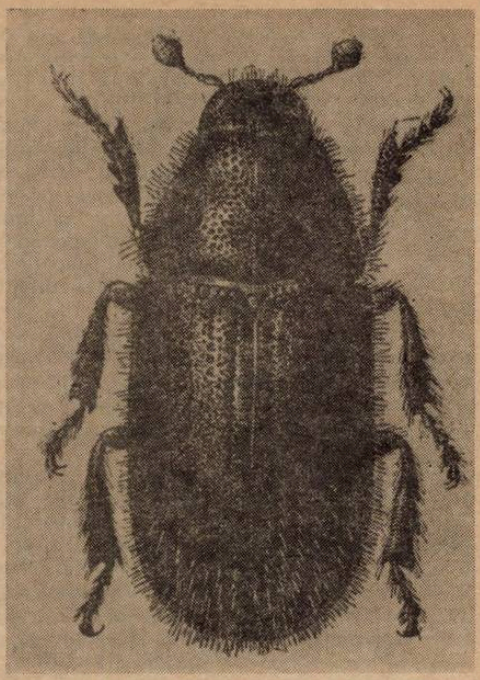


Fig. 1. Dendroctonus micans Kug. Aspect morfologic (după S t a r k) (9 mm).

Cronologia descoperirii acestui dăunător începe în iulie 1965 și se continuă pînă în prezent. Exemplarele de larve și adulți au fost colectate și studiate pe molizi sănătoși *(Picea excelsa* L.), unicul mediu în care au putut fi depistați pînă în prezent.

Deși dăunător primar, specia nu prezintă totuși un pericol grav deocamdată pentru molid, deoarece frecvența atacului este sporadică și cu efecte de suprafață. Relevăm pe baza cercetărilor făcute că *D. micans* este un dăunător important, larg răspîndit în pădurile de conifere din nordul Moldovei.

Este posibilă existența sa și în alte zone din nordul Moldovei. S-ar impune și o recercetare a prezenței gîndacului în celelalte zone din țară semnalate cu mulți ani în urmă (1910, 1934).

Informația pe care o furnizăm cititorilor poate constitui un punct de plecare pentru o investigație documentară și o acțiune de protecție a arboretelor de rășinoase.

BIBLIOGRAFIE

ELIESCU, GR. : *Determinatorul ipidelor și buprestidelor după felul vătămării.* Edit. de stat, Buc., 1952, pag. 21, 31. GEORGESCU, C. C. și MELANIDE, A. : *Atlas de entomologie forestieră.* Edit. Kraft-Drotleff, Sibiu, 1931, pag. 31, 39. HOLDHAUS und DEUBEL : *Untersuchungen über die zoogeographie der Karpathen.* Wien, 1910. MARCU, O. : *Contribuții la cunoașterea biologiei ipidelor din România, Codrii Bucovinei.* An. I, nr. 10—12, Rădăuți, 1931, pag. 33—35. MARCU, O. : *Die Ipidem Fauna von Rumänien zusammengestellt. Buletin de la Section Scientifique de l'Academie Roumanie,* Buc., 1934, pag. 1—7. PETRI, K. : *Siebenbürgens Käferfauna auf Grund ihrer Erforschung bis zum Jahre 1911.* Sibiu, 1912, pag. 165, 346.

G. ISTRATE, profesor, Cîmpulung Moldovenesc

NOUTĂȚI ORNITOLOGICE ÎN NORD-ESTUL CÎMPIEI ROMÂNE

Deși cercetările ornitologice din ultimele două decenii au înregistrat un ritm din ce în ce mai rapid și o amploare tot mai mare, unele teritorii din diferite regiuni ale țării, au rămas încă în afara investigațiilor ornitologice, reprezentînd adevărate „*pete albe*" sub aspectul cunoștințelor avifaunistice. Între acestea se numără și numeroasele bălți, în majoritate sărate, din Cîmpia Bărăganului, Cîmpiile Rîmnicului și Brăilei. Date avifaunistice referitoare la aceste bălți, nu sînt menționate nici în lucrările mai vechi de ornitologie, iar faptul că ele conțin o faună de păsări variată și deosebit de interesantă sub toate aspectele, le situează — la proporțiile corespunzătoare desigur — între obiectivele importante pentru cercetarea dinamicii generale și speciale a avifaunei noastre. Menționăm de asemenea că datorită configurației fizico-geografice și mai ales gradului de salinitate și vegetației ca adăpost și loc de cuibărit, fiecare din aceste bălți constituie biotopuri și ecosisteme aparte.

În cele ce urmează vom face doar o prezentare succintă a cîtorva din aceste bălți, în legătură cu unele păsări clocitoare, staționare sau de pasaj (incluzînd și zonele înconjurătoare), dintre cele identificate în cursul cercetărilor întreprinse de noi. Ca ansamblu, menționăm că avifauna respectivă se cifrează la un număr total de 94 specii, determinate pînă în prezent în aceste locuri.

1. BALTA ALBĂ, aparține grupului de bălți sărate de pe malul stîng al Rîului Buzău. Ea este alimentată de afluentul acestuia, pîrîul Boldu, care curge în ultima parte pe o întindere sărăturată. Țărmul vestic, întins și complet deschis, este presărat cu cuiburi, în special de *Recurvirostra avosetta* (cioc-încrucișat) peste 10 perechi, *Charadrius alexandrinus* (prundăraș-mare) (identificate în 1967 și 1969), *Tringa totanus* (fluierar) și *Vanellus vanellus* (nagîț) (între 26—31 mai 1969 am găsit pui nezburători de diferite vîrste). În unele locuri — pe sărătură — clocesc *Alauda arvensis cantarella* (ciocîrlie) și *Motacilla alba* (codobatură) (în sectoarele cu maluri ceva mai înalte). În afară de *Recurvirostra avosetta* și *Charadrius alexandrinus*, un interes deosebit îl prezintă existența aici, ca pasăre clocitoare (avînd condiții favorabile în malurile abrupte și terenurile înconjurătoare), a speciei *Tadorna tadorna* (călifar), din care cu regularitate se văd exemplare hrănindu-se pe apă, care apoi se îndreaptă spre terenurile înconjurătoare unde își au cuiburile. Tot aici mai pot fi văzute specii (unele în număr mare), fie imature sexual (neclocitoare), fie venite pentru hrană temporar. Dintre acestea menționăm : *Cygnus olor* (lebădă-de-vară) (prezentă permanent), *Anas platyrhynchos* (rața-mare), *Anas querquedula* (rața-cîrîitoare) (în număr mai mic), *Aythya ferina* (rața-cap-castaniu), *Anas acuta* (rața-sulițar) — venită după hrană din balta Amara situată la cîțiva kilometri spre sud —, *Plegadis falcinellus* (țigănuș) (vine după hrană în cursul zilei, iar seara părăsește balta spre sud), *Larus argentatus cachinnans* (pescăruș-argintiu) (imaturi și cîteva exemplare adulte) ; *Larus ridibundus* (pescăruș) (300—500 exp. imature cu excepția cîtorva adulți), *Larus minutus* (pescăruș-mic) cîteva exemplare, *Chlidonias niger* (chirighiță-neagră) numeroase, *Chlidonias leucoptera* (chirighiță-aripi-albe) cîteva perechi, permanent în zbor după hrană sau poposind pe marginea apei. De asemenea, mai pot fi întîlnite speciile *Calidris minuta* (fugaci) și *Arenaria interpres* (pietruș), în scădere, ca număr, față de 1967. Toate aceste specii sînt dintre cele mai interesante pentru aceste terenuri, unele nefiind cunoscute pînă acum în terenurile din interiorul țării. În largul apei, în afară de speciile de rațe și călifari menționați, se aflau pe luciu cîteva exemplare de *Podiceps nigricollis* (corcodel-gît-negru), iar în malurile mai mult sau mai puțin înalte și abrupte, cloceau speciile : *Oenanthe oenanthe* (pietrar), *Riparia riparia* (lăstun-de-mal), *Coracias garrulus* (dumbrăveancă), *Merops apiaster* (prigoare), *Upupa epops* (pupăză) și rar *Falco tinnunculus* (vînturel).

2. BALTA AMARA (nord), a doua baltă sărată (spre deosebire de Balta Albă, aproape total descoperită, cu foarte puțin stufăriș), cuprinde o vegetație mai abundentă. Suprafața principală a bălții Amara, conține cîteva suprafețe destul de întinse de stufărișuri *(Phragmites)* mai ales în zonele marginale, care sînt intens populate de păsări, mai ales Rallidae și Anseriformes. Cele mai numeroase erau *Fulica atra* (lișița) și *Gallinula chloropus* (găinușe-de-baltă), iar dintre Anseriformes : *Cygnus olor* (lebădă-de-vară), *Anas platyrhynchos* (rața-mare), *Aythya nyroca* (rața-roșie) și *Aythya ferina* (rața-cap-castaniu), *Anas querquedula* (rața-cîrîitoare) și *Netta rufina* (rața-cu-ciuf), *Anas acuta* (rața-sulițar) (perechi rare) toate cloci-

toare. Se mai aflau pe apă cîteva exemplare de *Pelecanus crispus* (pelican-creț) imaturi, iar apoi au trecut în zbor spre Balta Albă alte exemplare din aceeași specie. În 1967, pe o insuliță din sectorul vestic al bălții am văzut un grup de exemplare de *Pelecanus onocrotalus* (pelican comun) imaturi și adulți în penaj nuptial ; numărul păsărilor din aceste două specii variază de la o zi la alta, fiind în continuă deplasare pentru căutarea hranei la aceste bălți. Destul de frecvent se întîlnesc exemplare de *Ardea cinerea* (stîrc-cenușiu), mai rare *Ardea purpurea* (stîrc-roșu), numeroase perechi de *Ixobrychus minutus* (stîrc-pitic) și frecvent *Ardeola ralloides* (stîrc-galben). Numărul exemplarelor de *Ciconia ciconia* (barză) era redus. Într-o porțiune a bălții din extrema sud-vestică, separată de rest printr-un dig străbătut de un drum în lung, porțiune bogată în stufărișuri și pipiriguri, cu suprafețe de luciu și cu mici insulițe și grinduri marginale, cu plaje și sărături, se aflau și cîteva specii mai rare, de un interes deosebit : *Platalea leucorodia* (lopătar) (clocitoare), unele exemplare căutîndu-și hrana în luminișurile de apă dintre stufărișuri ; pe insulițe și grindurile sărăturate am întîlnit *Recurvirostra avosetta* (cioc-întors) 4 perechi clocitoare, cîteva exemplare de *Charadrius alexandrinus* (prundăriș-mare), *Vanellus vanellus* (nagîț), *Podiceps ruficollis* (corcodel mic) (pe apă). Stufărișurile erau pline de *Acrocephalus arundinaceus* (lăcar-țîrîiac), precum și cîteva exemplare de *Cuculus canorus* (cuc), care căutau cuiburi pentru plasarea pontei, în zona stufărișurilor. Ca și la Balta Albă, am întîlnit cîteva exemplare imature de *Larus argentatus cachinnans* (pescăruș-argintiu), poposind pe maluri sau în zbor, rar *Sterna hirundo* (chiră), iar pe luciu, mai multe exemplare de *Podiceps cristatus* (corcodel).

3. BALTA JIRLĂU, cu apa mult îndulcită, acoperită pe întinderi mai mari de stufărișuri mai mult sau mai puțin compacte, cuprinde o avifaună destul de asemănătoare cu balta Amara, însă datorită sărăturilor reduse și mult mai slabe, predominînd mai ales în partea nordică, lipsesc speciile mai tipice de sărături (*Recurvirostra avosetta, Charadrius alexandrinus* etc.), chiar *Vanellus vanellus* fiind mai rară. Menționăm și aici prezența lui *Cygnus olor*, cunoscută de către localnici ca pasăre clocitoare și din anii precedenți. De asemenea, apariția lui *Pelecanus onocrotalus* și *P. crispus* venit după hrană și a speciei *Netta rufina* (rața-cu-ciuf), clocitoare în destul de multe perechi alături de celelalte specii. La data de (28—30 mai 1969) am observat femele de *Anas platyrhynchos* care își purtau pui (în vîrste de 4—8 zile), după hrană, aliniați în urma păsării adulte (în număr de pînă la 12). Am mai văzut exemplare de *Fulica atra* cu pui de diferite vîrste (de la 2 la 7—8 zile și mai mult). În zona nord-vestică a bălții, mărginită de o plajă cu plante de sărătură, pe lîngă *Motacilla alba*, se aflau numeroase *Motacilla flava flava* ce aveau cuiburile în culturile de cereale, venind la apă, după hrană, ori spre a se sori pe marginile apei.

4. BALTA IANCA, cu o salinitate mai ridicată decît cele precedente (22,92‰ conform analizei), întinsă și complet deschisă, lipsită de vegetație emersă, este situată într-o ușoară depresiune — între comuna Ianca și satul Plopul. Înconjurată de plaje sărăturate cu *Salicornia* și *Sueda* etc., are pe întinderea sa mai multe insule, în general alungite, unele ceva mai înalte, ce formează arealele de clocit în special pentru *Recurvirostra avosetta* (cioc-întors) peste 20 perechi, *Charadrius alexandrinus* (prundăraș-mare), mai puțin numeros *Tadorna tadorna* (călifar), în perechi mai puține decît la Balta Albă și cîteva exemplare staționare de *Cygnus olor* (lebădă-de-vară). Pe margini, relativ rar am văzut exemplare de *Motacilla alba* (codobatură), pe lîngă care își mai caută hrana cîteva specii ce vin din vecinătăți. Bogată în *Artemia salina* și unele specii de *Heteroptere* de apă etc., balta oferă hrană abundentă acestor specii, asemănîndu-se din acest punct de vedere cu lacul Techirghiol și alte lagune sărate dobrogene.

De altfel, prin caracterul și fauna de păsări ce conțin, bălțile amintite — cu excepția Jirlăului — sînt foarte asemănătoare cu lagunele marine, concurînd cu acestea tocmai prin abundența unor specii cunoscute pînă acum în general numai din Dobrogea.

În genere, se remarcă o fluctuație zilnică de păsări de la o baltă la alta, ca și apariția unor specii de la distanțe mai mari, venite temporar pentru hrană (*Larus argentatus cachinnans, Plegadis falcinellus, Pelecanus onocrotalus* și *P. crispus*, unele rațe și stîrci etc.).

Nu putem să nu subliniem faptul că, cercetînd aceste bălți sărate din Cîmpia Română (Cîmpiile Rîmnicului, Brăilei și nord-estul Bărăganului), necunoscute sub aspectul avifaunistic, ne aflăm pe urmele unor specii rare la noi — *Charadrius alexandrinus*, *Recurvirostra avosetta* — recent citate (3) ca fiind clocitoare în aceste zone, precum și a unor „*monumente ale naturii*" — *Tadorna tadorna*, *Platalea leucorodia*, *Pelecanus onocrotalus* și *P. crispus*, fie clocitoare, fie staționare temporar pentru hrană — cum s-a arătat.

Desigur, aceste bălți cu terenurile lor limitrofe și pîraiele ce le alimentează — inclusiv cursul respectiv al rîului Buzău a cărui luncă este presărată cu orezării și suprafețe cu vegetație tărmurală etc. — constituie sectoare importante în drumul păsărilor migratoare și de pasaj, care găsesc hrană și adăpost temporar în drumul pe care-l fac spre zone mai sudice sau mai nordice (toamna și primăvara).

Cercetările ulterioare vor stabili aspectele multiple pe care le prezintă ; pînă atunci aceste semnalări și date certe, constituie o bază de cunoaștere a răspîndirii unor specii importante din fauna noastră ornitologică.

Considerăm în încheiere că, un aport însemnat în depistarea unor aspecte interesante, uneori deosebite, în cercetarea unor terenuri și zone naturale mai puțin cunoscute sau total necercetate, l-ar putea aduce cu succes cadrele didactice locale de specialitate (naturaliști și chiar geografi). După o documentare prealabilă, prin semnalarea unor asemenea aspecte interesante, ar putea fi mai bine puse în valoare bogățiile naturale (floră, faună), paralel cu o largă și competentă propagandă de ocrotire a naturii în general și a speciilor rare și „Monumentelor Naturii" în primul rînd.

BIBLIOGRAFIE

BĂCESCU, M., ROSETTI-BĂLĂNESCU, C., CĂTUNEANU, I. I., VASILIU, G. D. și FILIPAȘCU, AL. : *Nomenclatorul păsărilor din Republica Socialistă România. Revista muzeelor*, 6, 2, 1967, pag. 193—203. LINȚIA, D. : *Păsările din R.P.R.* Edit. Acad. R.P.R., vol. III, 1955. PAPADOPOL, A. : *Cîteva noutăți și cîteva precizări asupra unor specii de păsări mai rar întîlnite. Rev. Vînătorul și pescarul sportiv*, 20, 1, 1968, pag. 25. VASILIU, G. D. : *Systema avium Romaniae. Alauda*, Paris, 1968, 120 p.

AUREL PAPADOPOL, București

MONUMENTE ALE NATURII ȘI REZERVAȚII NATURALE DIN CUPRINSUL MUNICIPIULUI BUCUREȘTI ȘI JUDEȚUL ILFOV

În ultimul timp, datorită măsurilor luate de stat pentru conservarea și păstrarea unor organisme și complexe naturale, au fost declarate ocrotite un important număr de rezervații naturale și de monumente ale naturii. Programarea de excursii pentru cunoașterea florei și faunei ocrotite, atît pe plan local, cît și național prezintă o deosebită importanță, întrucît pe lîngă înarmarea elevilor cu cunoștințe noi științifice, ele contribuie la educarea estetică și patriotică a acestora. În cuprinsul municipiului București și în unele comune din județul Ilfov sînt ocrotite prin lege datorită vîrstei, rarității, iar în unele cazuri și a semnificației lor istorice sau legendare, numeroase exemplare de plante, în special arbori și arbuști, aparținînd la diverse grupuri sistematice.

În cuprinsul județului datorită importanței elementelor de faună și floră caracteristice pe care le conține se găsesc 3 rezervații naturale — Snagov, Ciornuleasa și Comana.

Exemplarele speciilor de plante ocrotite în municipiul București aparțin încrengăturilor gimnosperme și angiosperme.

Gimnospermele sînt reprezentate prin genurile : *Ginkgo*, *Taxus*, *Pinus*, *Torreya*, *Sequoia*, *Juniperus* și *Libocedrus*.

Ginkgo biloba L. este un relict terțiar originar din China orientală. În Grădina botanică există un exemplar de aproximativ 75 de ani, cu o înălțime de peste 20 m și un diametru ce depășește 60 cm.

Taxus baccata L. (tisă). Un număr de 4 exemplare se găsesc pe str. Tunari nr. 34. Din datele obținute de la actualul proprietar reiese că aceste exemplare sînt în vîrstă de 80—90 de ani. Arborii sînt viguroși și cu valoare decorativă. Alte două exemplare de tisă se găsesc în str. Știrbei Vodă nr. 132. Ele prezintă o conformație frumoasă și un frunziș bogat.

Torreya nucifera S. et Z. Specia este o raritate pentru țara noastră, fiind originară din Japonia centrală și meridională. În Europa a fost introdusă pentru prima oară în anul 1764, dar din cauza dispariției în timp a trebuit să fie readusă și plantată din nou în jurul anului 1840. La noi se găsesc cîteva exemplare în grupul rășinoaselor din Parcul Cișmigiu. Unul din exemplare are o înălțime de 8 m, iar diametrul de 8—10 cm. Este o plantă care în țara de origine poate să ajungă la 20 m înălțime.

Torreya californica Torr. Conifer originar din California. În 1851 a fost adus și introdus în cultură în grădinile din Europa. Planta poate ajunge la înălțimea de 7—20 m. Un exemplar în formă de arbust există în Parcul Cișmigiu. Coronamentul lui atinge 5 m înălțime. Alt exemplar se găsește în Grădina botanică în apropiere de sere. În arealul său de răspîndire (munții Sierra Nevada și California) se întîlnește pînă la altitudinea de 1500 m.

Pinus jeffreyi Murr. (pin), crește spontan în California. Este un arbore care în țara de origine atinge vîrsta de 400 de ani. Înălțimea variază între 25—40 m și diametrul pînă la 1,30 m. În cultură a fost introdus în anul 1852. Arborele are vîrful conic, ramurile și frunzișul de culoare verde-albăstruie. Exemplarul plantat în Grădina botanică din București în anul 1908 nu are o dezvoltare prea bună, a rămas pipernicit, în schimb exemplarul din cimitirul evreiesc (Bulevardul 1 Mai) are un aspect frumos fiind de aproximativ 25 m înălțime (fig. 1). Coroana înaltă, lasă trunchiul liber. Specia este o raritate pentru București.

Sequoia gigantea Lindl. (arborele mamut). Planta crește spontan și alcătuiește păduri în S.U.A., pe crestele vestice ale munților Sierra Nevada. Se dezvoltă la altitudinea de 1500—2200 m. Denumirea științifică i-a fost atribuită în amintirea unui cunoscut șef indian, care purta acest nume, iar cea populară de arbore mamut se datorește ramurilor sale uscate și strînse care amintesc fildeșii fosili ai mamutului. Arborele se află în Parcul Libertății.

Juniperus thurifera L. (ienupăr). Specia este originară din peninsula Iberică și ajunge pînă la înălțimea de 12 m. Trunchiul este drept, cu ramurile scurte și

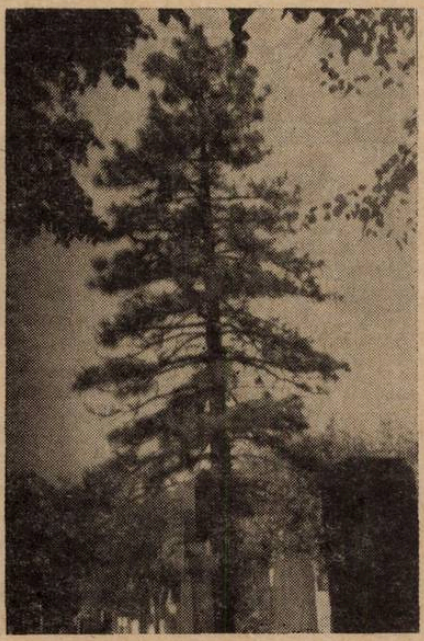


Fig. 1. Pinus jeffreyi (original).

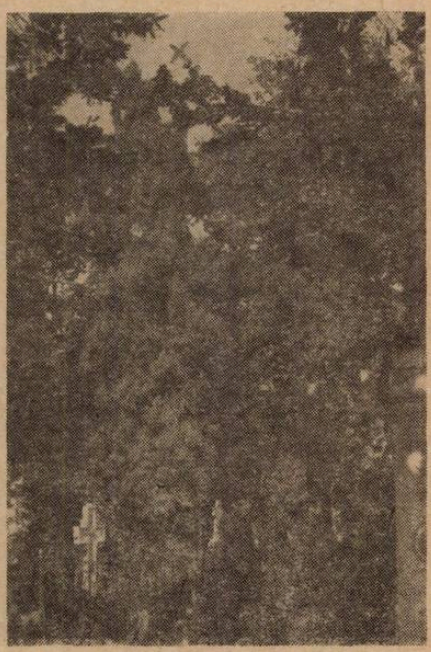


Fig. 2. Juniperus thurifera (original).

inegale. Frunzele persistente formează un frunziș compact, de culoare verde-albăstruie. Plantă dioică, se găsește în cimitirul Belu (un exemplar femel) (fig. 2). Arborele este unic în țara noastră. El este destul de viguros și fructifică în fiecare an.

În parcul dendrologic Tîncăbești se mai găsește un exemplar de *J. thurifera* x *virginiana* H.B.B.

Libocedrus decurrens Torr. Planta este originară din munții înalți ai Californiei și Oregonului din munții Stîncoși, unde vegetează cu alte conifere. În Europa a fost adus în anul 1852.

Arborele prezintă vîrful conic sau în formă de columnă. Un exemplar din această specie există în str. Șerban Vodă nr. 219. Este un arbore dezvoltat, de 15—20 m înălțime. Alt exemplar se află în Grădina botanică.

Cei mai mulți arbori și arbuști declarați monumente ale naturii aparțin încrengăturii angiosperme, reprezentați prin genurile: *Corylus*, *Quercus*, *Populus*, *Morus*, *Ulmus*, *Magnolia*, *Platanus*, *Liquidambar*, *Sophora*, *Lagerstroemia* și *Paulownia*.

Corylus colurna L. (alun turcesc). Alunul turcesc are un areal de răspîndire ce se întinde din sud-estul Europei pînă în pădurile Himalaiei. La noi crește în sudul Banatului și Olteniei prin pădurile de fag și carpen urcînd pînă la 1500 m altitudine. Planta ajunge pînă la 20 m înălțime. În București există un exemplar în apropierea bisericii Sf. Nicolaie-Vlădică pe bulevardul Gh. Coșbuc, și două exemplare în fața administrației parcului Cișmigiu. Planta are o dezvoltare frumoasă fiind o raritate pentru oraș.

Quercus robur. L. (gorun). Specie indigenă. Un exemplar secular se află pe str. Dreaptă nr. 12 (în apropiere de Gara de Nord). Arborele are un aspect impunător atrăgînd atenția și admirația călătorilor. Un exemplar de *Q. alba* se găsește în parcul Cișmigiu.

Populus nigra var. *italica* (Duroi) Mnch. (plop piramidal). Specie originară din Asia Centrală. În Europa a fost introdus din anul 1760. Planta este amplasată în imediata apropiere a bisericii Sf. Spiridon (Piața Operetei). Este un arbore secular cu coroana în formă de piramidă (fig. 3). Înălțimea depășește 30 m și domină piațeta, umbrind biserica Sf. Spiridon (monument de artă și ea).

Morus alba L. (dudul alb). Dudul este mult răspîndit în Europa, Asia, America. El este originar din Extremul Orient (China și Japonia). În Europa a fost introdus după anul 1492, iar după alții chiar din sec. VI e.n. Planta ocrotită se gă-

Fig. 3. Populus nigra var. *italica (original).*

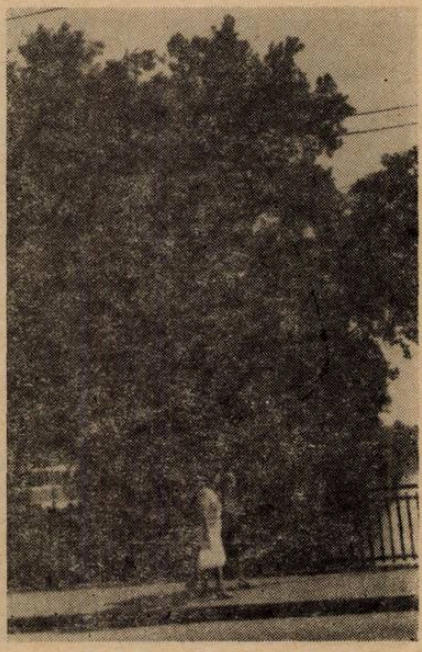


Fig. 4. Platanus acerifolia (original).

un vechi liman al rîului Ialomița. Ca elemente floristice acvatice mai interesante din punct de vedere științific sînt : *Aldrovanda vesiculosa* reclict terțiar, foarte rar în flora țării noastre, săgeata apei *(Sagittaria latifolia)*, nufărul indian *(Nelumbo nucifera)* specie exotică, care a fost adusă în acest lac și cultivată alături de speciile autohtone de nuferi, nufărul alb *(Nymphaea alba)* și nufărul galben *(Nuphar luteum)*, *Caldesia parnassifolia*, *Marsilea quadrifolia* etc. Din punct de vedere faunistic lacul conține unele relicte pontocaspice ca *Dreisena*, *Calcaburnus*, *Proterrorhynchus* etc. Lacul și pădurea Snagov prezintă o mare importanță estetică și de agrement, formînd o zonă verde destul de întinsă și un colț natural recreativ pentru oamenii din Capitală.

Pădurea Ciornuleasa. Această pădure este situată la 15 km est-nord-est de gara Curcani și la 15 km nord de gara Valea Roșie pe linia ferată București—Oltenița. Ea aparține ocolului silvic Mitreni și ocupă o suprafață de 75,20 ha. În treimea sa vestică este străbătută de o depresiune transversală cu direcția est-vest, care se continuă spre răsărit, în cîmpie printr-o vale seacă, numită „Groapa Ursului" și care ajunge pînă în iezerul Mostiștei din dreptul comunei Coconi. Plantele lemnoase arborescente sînt formate din *Quercus robur* și *Q. pedunculiflora*, tei *(Tilia tomentosa)*, vișin turcesc *(Prunus mahaleb)*, frasin *(Fraxinus excelsior* și *F. holotricha)*. Deși pînza de apă freatică se află la mare adîncime, într-un climat stepic, totuși se dezvoltă și elemente mezofile cum este tătăneasa *(Symphytum tauricum)* și alte elemente caracteristice pădurilor mai umede. În luminișurile pădurii se dezvoltă elemente de stepă cum sînt : colilia *(Stipa joannis)*, iarba șarpelui *(Echium rubrum)*, dediței *(Pulsatilla montana)*, ruscuța primăvăratică *(Adonis vernalis)* etc.

Pădurea Ciornuleasa, adăpostește și un bogat fond cinegetic format din căprioare, mistreți, iepuri, fazani și alte animale.

Pădurea Comana. Pe platoul Comanei, la circa 30 km sud de București se găsește acest masiv păduros caracterizat prin numeroase specii vegetale și animale, de origine sudică și cu aspecte de pădure balcanică. Aci vegetează abundent mojdreanul *(Fraxinus ornus)*, clocotișul *(Staphylea pinnata)* și ghimpele *(Ruscus aculeatus)*. Dintre plantele sudice menționăm usturoiul *(Allium bulgaricum)*, *Nectaroscordum dioscoridis* și laleaua pestriță *(Fritillaria orientalis)*.

Dinspre Dunăre pătrund unele plante de făgete : vinariță *(Asperula odorata)*, trepădătoarea *(Mercurialis perennis)* și pochivnicul *(Asarum europaeum)*. Pe terenurile mai ridicate în pertea nordică a pădurii se întîlnește o vegetație lemnoasă compusă din cer *(Quercus cerris)*, girniță *(Q. frainetto)*, ulm *(Ulmus procera)*, păr *(Pirus pyraster)*, corcoduș *(Prunus cerasifera)*, la care se adaugă arbuști ca lemnul cîinesc *(Ligustrum vulgare)*, salba rîioasă *(Euonymus verrucosa)*, salba moale *(E. europaea)*, păducelul *(Crataegus monogyna)*, porumbarul *(Prunus spinosa)*, cireșul pitic *(Cerasus fruticosa)*, lemnul ciutei *(Rhamnus cathartica)* etc.

Flora ierboasă este bogată, luxuriantă și cu flori viu colorate.

Din materialul prezentat rezultă că în Municipiul București și județul Ilfov sînt ocrotite numeroase elemente floristice și faunistice sub formă de exemplare izolate de plante, de specii de plante și animale în totalitatea lor, precum și sub formă de rezervații naturale. Dar problema ocrotirii naturii nu este încheiată, iar aportul cadrelor didactice poate fi foarte valoros, mai ales în depistarea arborilor seculari din cuprinsul județului.

BIBLIOGRAFIE

ANDREI, M. : „Natura" — Seria Biologie nr. 3, 1965, pag. 59. BOGDAN, A. : „Natura" — Seria Biologie nr. 6, 1964, pag. 70—71. CĂLINESCU, R. : „Natura" — Seria Biologie nr. 1, 1960, pag. 123—134. CÎRDEI, F. și BULIMAR, F. : „Natura" nr. 5, 1960, pag. 70—77. DUMITRIU-TĂTĂRANU, I. : *Arbori și arbuști forestieri cultivați în R.P.R.*, București 1960. GEORGESCU, C. C. : *Arbori remarcabili din capitală*. Hort. Rom., XX, 4—5, 1942, pag. 45—47. LĂZĂRESCU, C. „Natura" — Seria Biologie, nr. 6, 1962, pag. 83—84. MARCUS, R. : *Parcurile și grădinile din România*. Edit. tehnică, București, 1958. NEGULESCU, E. și SĂVULESCU, AL. : *Dendrologie*. Edit. agro-silvică de stat, București, 1957. POP, EM. și SĂLĂGEANU, N. : *Monumente ale naturii din România*. Edit. meridiane, București, 1965, PURCELEANU, ȘT. : Ocrotirea naturii, 1, 1, 1955, pag. 146—147. PUȘCARIU, V.: „Natura" — Seria Biologie, nr. 4, 1960, 58—69. PUȘCARIU, V.: „Ocrotirea Naturii", 5, 1960, pag. 11—28. PUȘCARIU, V. : „Ocrotirea naturii" 7, 1, 1963, pag. 27—45. TARNAVSCHI, I. T. și DIACANESCU, D. : *Date fenologice privind plantele lemnoase exotice cultivalt în Grădina botanică*. București, 1959. ȚOPA, E. : *Contribuții la cunoașterea Gymnospermelor cultivate în parcurile, cimitirele și serele din București*, Buletinul Comisiei Monumentelor Naturii, anul XII, 1—4, 1944. ȚOPA, E., ALEXANDRESCU, L. : *Lagestroemia indica în R.P.R., Contr. bot.* ed. de Grăd. bot. Cluj, 1960, 247—250.

P. NEACȘU, asist. univ., București,
L. SCINTEIE, prof. com. Bucura, jud. Ilfov

CRONICĂ

CAIUS PLINIUS SECUNDUS — UN MARE NATURALIST AL ANTICHITĂȚII

Se vor împlini 19 veacuri de la moartea marelui cărturar roman, Caius Plinius Secundus, cunoscut și sub numele de Pliniu cel Bătrîn. Activitatea și personalitatea acestui geniu al antichității este un exemplu de fecunditate și probitate științifică, de perseverență și abnegație în muncă, de bun patriot, care și-a pus întreaga sa putere de creație în slujba poporului, pentru ridicarea culturii acestuia și a gloriei patriei sale, eternizîndu-și astfel numele în istoria științelor. Din aceste motive, popularizarea persoanei și a activității sale constituie o problemă întotdeauna actuală, utilă și binevenită.

Pliniu s-a născut pe la sfîrșitul anului 23 e.n., după unii la Verona, după alții la Veneția, Milan sau Roma, dar mai probabil în orășelul Novocomo (azi Como) situat în nordul Italiei. Tatăl său pe nume Celer (făcea parte din ordinul cavalerilor) și mama sa Marcela — au căutat să asigure uniculuí lor băiat — Caius — o educație din cele mai temeinice. Și-a făcut studiile probabil la Roma, unde, datorită și calităților sale intelectuale deosebite, și-a cîștigat o aleasă cultură generală. Încă din tinerețe a întreținut strînse legături amicale cu cei mai de seamă literați și oameni de știință din acele timpuri. S-a bucurat în același timp de aprecierile și simpatia însăși a împăratului și astfel a avut ocazia să facă numeroase călătorii în diferitele regiuni îndepărtate ale întinsului imperiu roman, ale cărui hotare cuprindeau însemnate teritorii ale celor trei continente cunoscute atunci.

A profesat cîtva timp avocatura la Roma, după care a urcat treptele unor alese demnități publice: a fost comandantul unei unități ecvestre și a participat la grelele campanii din Germania; a fost procurator în Spania, post în care prin mult tact și îndemînare a știut să întărească și mai mult încrederea pe care i-a anticipat-o împăratul; a fost apoi secretarul împăratului Titus, care obișnuia să lucreze mai ales noaptea, colaborînd cu el la soluționarea diferitelor probleme ale imperiului, îndeplinind și importante misiuni ca legat al împăratului în provinciile turbulente îndepărtate. La sfîrșitul vieții sale a ajuns comandantul flotei de la Misena de lîngă Neapole.

Dar Plinius n-a rîvnit nici cînd după înalte demnități publice. Preocupările oficiale constituiau pentru el numai un mijloc de existență. Idealul vieții sale era de a studia și de a scrie lucrări demne, dăinuitoare prin valoarea lor (*„Cred că sînt fericiți aceia, cărora zeii le-a hărăzit fie să facă fapte mari, demne să fie scrise, fie să scrie lucrări demne de a fi citite, mai fericiți sînt însă cei cărora li s-au dat ambele"*).

Pe lîngă obositoarele sale sarcini publice, de care se achita în mod demn, el și-a dedicat tot timpul său liber muncii științifice, renunțînd la odihnă (*„Din somn eu renunț la atîtea ore cîte îmi permite sănătatea"*) și știind să profite de nopțile sale, obișnuind să spună: *„A profita de viață înseamnă a lucra și noaptea"*.

El a început să scrie încă din tinerețe și a rămas fidel nobilei sale pasiuni pînă la moarte. Datorită pasiunii sale de cercetător și puterii sale inegalabile de muncă, a reușit să realizeze un volum de-a dreptul impresionant de mare de lucrări științifice.

Sora sa Plinia, măritată după Caecilius, locuia la început la Novocomo și a avut un singur copil, care fusese adoptat și educat de Pliniu (care probabil nu era căsătorit), după adopțiune primind numele de Caius Plinius Caecilius, cunoscut mai ales sub numele de Plinius cel Tînăr (62—114 e.n.). El era un mare admirator al „unchiașului său" (avunculus meus), Pliniu cel Bătrîn, pe care îl caracteriza: *„geniu înfocat, cu pasiune științifică neasemuită și de o sîrguință extraordinară"*. După atestările sale, Pliniu cel Bătrîn a scris 7 lucrări mari, în nu mai puțin de 102 cărți (volume) și anume: Despre exercițiile ecvestre cu sulița (1 carte); Despre viața lui O. Pomponius Secundus (2 cărți); Despre războaiele germanice (20 cărți); Istoria romană de la

A. Bassus (31 cărți) ; Despre omul de știință (3 cărți) ; Discursuri echivoce (8 cărți) ; Istoria naturală (37 cărți).

Din bogata-i activitate cărturărească nu ni s-a păstrat decît numai ultima, cea mai importantă lucrare, scrisă în ultimele decenii ale vieții sale [1]). Admirația și dragostea pentru natură i-a sădit-o în suflet pitoreasca regiune a orășelului său natal Novocomo, sentimente care au mai fost stimulate probabil și prin inițiarea în cunoașterea tainelor naturii din partea lui Antonius Castor, cel mai reputat florist roman din acele timpuri. Cert este că domeniul preferat al studiilor sale era cercetarea și descrierea naturii și observarea fenomenelor sale.

Istoria naturală, capodopera lui Pliniu, caracterizată de Pliniu cel Tînăr drept : *„operă vastă, erudită, nu mai puțin variată decît însăși natura"*, este prima și cea mai vastă enciclopedie de științele naturii din antichitate. Ea însumează aproape toate cunoștințele acumulate pînă atunci în acest domeniu. La scrierea ei Pliniu a citit și excerptat peste 2 000 de lucrări de specialitate, care în marea lor majoritate n-au rezistat ravagiilor celor două milenii trecute, scrise de 153 de autori romani și 329 autori străini, mai ales greci. Sînt tratate în lucrare peste 20.000 de teme. Scrisă în stil narativ, istoric, vioi, adesea înflorit, captivant și accesibil cititorilor săi, ea tinde la completitudine, de a nu omite nimic din ce ar putea interesa pe cititori. Lucrarea este adresată marelui public („humili vulgo scripta"), urmărind scopul popularizării cunoștințelor de științe naturale. Deși — ca orice enciclopedie — este și ea o lucrare compilativă, totuși are o importantă originalitate atît pentru faptul că Pliniu a introdus o sumedenie de observații personale, rezultate ale cercetărilor sale proprii, cît și pentru modul cum a știut să adune și să sistematizeze acest imens material, nu mai puțin pentru felul în care a știut să cearnă prin spiritul său tot ce nu considera demn să fie transmis posterității. În activitatea științifică dă dovadă de o probitate exemplară, evită să însușească sub orice formă rezultatele muncii altora și de aceea citează cu scrupulozitate autorii pe care i-a consultat, căci : *„.este semnul unei bune intenții și de un natural plin de pudoare cinstită de a recunoaște sursele cărora se datorează"* — scrie în prefață. Este adevărat că a redat în lucrarea sa și date aflate numai din „vorbele" unora (dicitur), obiceiuri și lucruri superstițioase, curente pe timpul său sau practicate de magi, dar cînd acestea i se păreau exagerate, își făcea rezervele personale cuvenite. Chiar din acest motiv, unii din comentatorii operei sale din secolele următoare l-au învinuit cu credulitate puerilă, de superstiție și misticism, acuzații pe care le găsim nejuste, căci el făcîndu-și rezervele personale și indicînd izvorul, a adus și prin aceasta mari servicii posterității, contribuind astfel la cunoașterea mentalității și a adevăratelor concepții — corecte sau greșite — ale timpurilor sale.

Lucrarea este tratată în 37 de cărți. Începe cu o prefață în care arată scopurile urmărite, metoda de lucru și dificultățile întîmpinate. Cartea I constă din expunerea cuprinsului întregii lucrări, a titlurilor capitolelor, cu indicarea bibliografiei consultate. Tratarea propriu-zisă începe cu cartea a II-a în care indică cele 4 elemente fundamentale (apa, aerul, focul și pămîntul), după care descrie cosmosul, globul pămîntesc (mișcările, mărimea și depărtarea lor), planetele, cometele, stelele căzătoare, eclipsele, împărțirea timpului, alternanța zilelor și nopților, felurile și cauza vînturilor, norilor, fulgerelor, umbrei, cutremurele de pămînt, apele termale, izvoarele intermitente etc.

Cărțile III—VI conțin : descrierea geografică a Europei, Asiei și Africii, a popoarelor și a obiceiurilor lor ; descrierea Mării Negre, a Dunării cu cele 5 brațe de atunci ; date despre poporul get și dac, despre orașele dobrogene Tomis și Calatis etc.

Cartea a VII-a prezintă probleme antropologice (nașteri premature, monstruoase, gemeni, bărbați cu memorie excepțională, autori celebri, longevitate), primii bărbieri și primele orologii la Roma etc.

Cărțile VIII—XI se referă la animalele terestre, elefantul (docilitatea lor, capturarea, îmblînzirea lor, prima lor înhămare, lupta lor cu dragonii), pantere, crocodili etc., dacă dorm și dacă visează ? ; animalele acvatice, delfinii (docilitatea lor, întîmplări interesante despre ei), foci, pești în general, respirația lor ; păsări (felurile lor, cum beau, cum mănîncă și cum umblă ? bolile lor și remediile) ;

[1]) ...cînd au decedat în același an cei doi consuli, Iulius Rufus și Q. Lecanius Bassus (++ 67 e.n., nota trad.), în timpul cînd lucram la această operă. (Lib. XXVI, cap. 1).

reptile, insecte (dacă respiră şi dacă au sînge? categoriile, organizarea şi bolile albinelor, florile pe care le vizitează, felurile de miere şi ceară, furnici etc.).

Cărţile XII—XIII tratează despre arbori şi arbuşti cultivaţi şi spontani, foloasele lor, pregătirea papirusului etc.

Cărţile XIV—XVII se ocupă de viţa de vie, soiurile, cultivarea ei, vinuri, pivniţe, cîrciumi, reţete contra ebrietăţii; pepiniere, îngrăşarea solului, distanţa dintre arborii cultivaţi, altoirea, marcotajul, date fenologice, bolile lor, foloasele şi materiile medicale obţinute din ele etc.

Cărţile XVIII—XX prezintă o expunere amplă a agriculturii, istoricul ei, fitotehnia (cînd să se facă semănatul? cînd recoltarea?), categoriile de făină, morile, modurile de fabricare a piinii, plante cerealiere, legume, zarzavaturi, prognoza timpului, concepţii asupra influenţei lunii asupra agriculturii etc.

Cărţile XXI—XXII se referă la flori, cununi de flori, cununi artificiale, proprietăţile medicinale ale unor plante etc.

Cărţile XXIII—XXIV cuprind date referitoare la arborii cultivaţi şi spontani, remediile trase din ei.

Cărţile XXV—XXVII dau date cu privire la ierburi cultivate şi spontane, diagnoze de plante, staţiuni şi răspîndirea lor, materiile medicale pe care le furnizează, dozarea medicamentelor etc.

Cărţile XXVIII—XXXII cuprind remedii trase din regnul animal.

Cărţile XXXIII—XXXIV tratează despre metale, metale preţioase, felurile lor, statui din metale, foloasele medicale etc.

Cărţile XXXV—XXXVII se ocupă de artă (scopul ei fiind redarea fidelă a naturii!), pictură, sculptură, capodopere, conţinutul lor, expoziţii de artă, cataloagele lor, artişti îmbogăţiţi, prepararea culorilor, nuanţarea, mauzoleuri, obeliscuri, piramide, grădini suspendate; pietre preţioase, lipsa şi proba lor etc.

Această operă deosebit de interesantă şi mult citită în antichitate desigur a fost reprodusă în numeroase exemplare, datorită căruia s-a putut păstra pînă la descoperirea tiparului, cînd a fost tipărită în numeroase ediţii şi traduceri în întreaga lume civilizată. După o perioadă de mai bine de un mileniu de stagnare a ştiinţelor, în epoca renaşterii (sec. XV—XVI) opera lui Pliniu a constituit un temeinic fundament pentru revirimentul ştiinţei, lucrîndu-se la amplificarea, corectarea şi precizarea miilor de date pe care le cuprinde. Prin transmiterea acestui tezaur de cunoştinţe ale antichităţii, ea oferă şi astăzi cititorilor o lectură interesantă, instructivă, reoglindind nivelul cultural şi concepţiile timpului, iar pentru cercetători este un preţios izvor de investigaţie istorică şi prilej de a compara progresul ştiinţelor naturale, nivelul ei de astăzi faţă de cel de acum 2 000 de ani. Multe din recomandările practice ale lucrării sînt valabile şi astăzi. Inteligenţa delfinilor, relevată în mod deosebit de Pliniu, constituie de exemplu chiar în zilele noastre obiectul unor temeinice studii. Datele amănunţite despre arta romană şi greacă sînt izvoare nepreţuite pentru istoria artelor, iar lista bogată cu autorii enumeraţi, precizîndu-se adesea şi domeniile în care au scris, constituie în multe cazuri singurele indicii despre existenţa şi activitatea lor.

Pliniu şi-a terminat „Istoria naturală" probabil în jurul anului 79 e.n. După cum rezultă însă din prefaţa lucrării sale, el intenţiona să o difuzeze numai după trecerea unei perioade de „maturizare", înţelegînd prin acesta timpul afectat pentru o temeinică şi ultimă revizuire. Dar tragicele evenimente ce au urmat, l-au împiedicat să mai facă aceasta.

Dintr-o scrisoare rămasă de la Pliniu cel Tînăr, trimisă istoricului Tacitus, aflăm că în vara anului 79 e.n. el şi mama sa locuiau la Misena, împreună cu Pliniu cel Bătrîn, pe atunci comandant al flotei din această localitate. Scrisoarea cuprinde emoţionanta descriere a erupţiei Vezuviului, precum şi a împrejurărilor în care cu această ocazie „unchiaşul său", Pliniu cel Bătrîn, şi-a găsit moartea, ca erou al datoriei ostăşeşti, erou şi victimă a abnegaţiei sale ştiinţifice. Chiar din motivele arătate, redăm în cele de mai jos părţile mai importante din această scrisoare:

„...(Unchiul meu) era la Misena şi conducea flota în persoană. În calendele lui noiembrie către orele 7 (24 august către orele 13, n. tr.) mama mea i-a comunicat (lui Pliniu cel Bătrîn, n. tr.) că a apărut un nor de mărime şi formă neobişnuită. El atunci tocmai studia culcat la soare, după obiceiul său... apoi se sculă; ceru sandalele şi se urcă pe o înălţime de unde putea observa mai bine fenomenul. Un nor pornea dintr-un munte, din cauza depărtării neputîndu-se încă identifica, despre care mai tîrziu s-a aflat că era Vezuviul. Forma şi asemănarea acestuia era a unui arbore şi anume, a celui de pin. Căci suflat de jos în sus

avea figura unui trunchi mult prelungit, din care se despărțeau cîteva ramuri. Cred că această formă se datora faptului, că aruncate în sus de un suflu recent, apoi slăbind din putere sau din cauza greutății proprii, cădeau înapoi pe lături, uneori erau albe, alteori de culoare murdar albă sau pătate, după cum era încărcat cu pămînt sau cu cenușă. Acestui bărbat foarte erudit cazul i se părea de mare importanță și demn de a fi văzut mai de aproape. Ordonă să i se pregătească un vas liburnian, iar mie (adică lui Pliniu cel Tînăr, n. tr.) mi-a spus : dacă vrei să vii cu mine, îți fac plăcerea. Îi răspunsei că prefer să studiez și îndată îmi dădu o lecție ca s-o scriu. A ieșit din casă și a primit o scrisoare trimisă de marinarul Retina, care era înfricoșat de pericolul iminent, deoarece locuința acestuia se găsea chiar sub nor și deoarece se putea salva numai cu ajutorul unui vas, îl ruga să-l scape dintr-un pericol atît de mare. Acest lucru l-a determinat să-și schimbe planul și ceea ce voia să întreprindă din dorința de a cunoaște, a fost schimbată prin sufletul său mărinimos. A scos cvadriremele (vase cu 4 rînduri de vîsle, n. tr.), s-a îmbarcat pentru a ajuta nu numai pe Retina, ci și pe mulți alții (deoarece această coastă era mult frecventată datorită agrementului ei) ; se zorea într-acolo de unde alții fugeau îngroziți, dirija avansarea și cîrmuirea dreaptă spre locul periculos, atît de lipsit era de frică, încît dicta și nota toate aspectele acestor minuni fatale, așa cum le observa. Deja cenușa începea să cadă pe vase și cu cît se apropiau mai mult, cu atît era mai caldă și mai deasă ; deja începeau să cadă pietrele ciuruite și pietrele sfărîmate, înnegrite și aprinse de foc ; deja se forma un vad nou, iar ruinele muntelui le opuneau un țărm nou. S-au oprit puțin, dacă nu ar fi cazul să se întoarcă ; cîrmaciul l-a făcut atent să ia o astfel de hotărîre, dar el i-a răspuns : Norocul ajută pe cei bravi, îndreaptă-te spre Pomponianus !. Acesta (Pomponianus, n. tr.) locuia la Stabies, loc retras în fundul golfului pe care marea și curbura țărmului îl formau ; deoarece aici pericolul era încă mai îndepărtat, dar totuși destul de iminent și deoarece creștea mereu, adusese toate bagajele în vase, hotărît să încerce fuga dacă se va potoli vîntul contrar. În acest loc sosind atunci unchiașul meu pe timpul cel mai îngrijorător, îl îmbrățișă pe cel cuprins de frică, îl consolă și îl îmbărbătă, iar pentru ca să-i micșoreze frica prin însăși atitudinea sa plină de siguranță, porunci să fie dus în baie, apoi s-a pus la masă, a cinat și încă vesel, sau în așa fel ca să pară mai vesel, ceea ce dă dovadă de un suflet mare. În acest timp flăcările foarte late și incendiile Vezuviului aruseră în mai multe părți ale muntelui, strălucirea și luminile lor înlocuind întunecimea nopții. Pentru a micșora frica, le repeta mereu că aceste flăcări se datorau faptului că focul a cuprins clădirile părăsite prin fugă și lăsate nepăzite ale unor țărani. Apoi se lăsă la odihnă și dormi un somn foarte adevărat, căci cei care vegheau la prag l-au auzit sforăind, deoarece din cauza amploarei pieptului său respirația îi era mai sonoră și mai adîncă. Dar curtea ce conducea spre sala de mîncare se acoperea atît de mult cu cenușa amestecată cu pietre ciuruite, încît dacă ar mai fi zăbovit mult în dormitor, ieșirea le-ar fi devenit imposibilă. Trezindu-se, a ieșit și s-a pus la dispoziția lui Pomponianus și a celorlalți, care pînă atunci nici nu putuseră să-și închidă ochii ; s-au consultat împreună dacă să rămînă în interiorul adăpostului sau să rătăcească pe cîmpul deschis, căci zguduiri puternice și dese scuturau clădirile și — ca scoase din fundații — păreau că se îndepărtau și apoi reveneau, cînd aici, cînd acolo. Față de aceasta la aerul liber era de temut că vor cădea asupra lor pietrele ciuruite, unele ușoare, altele roase ; deci totuși care dintre cele două rele să fie aleasă ? Pe el îl conducea rațiunea cea mai mare, pe ceilalți îi copleșea frica cea mai mare. Au pus peste capetele lor perne bine legate cu fîșii de pînză de in. Aceste apărări s-au făcut împotriva celor ce cădeau peste ei. În alte locuri era deja ziuă, aici însă era noaptea cea mai neagră și cea mai deasă dintre toate nopțile, străpunsă de multe flăcări și variate lumini. Au hotărît să iasă la țărm ca să vadă mai de aproape ce le permite marea să întreprindă, care rămăsese însă tot atît de pustie și de potrivnică. Aici a șezut pe o pînză de corabie întinsă la pămînt, din nou ceru apă rece și bău. În cele din urmă flăcările și mirosul de sulf ce precedau flăcările, pe unii i-a pus pe fugă, iar în ce-l privește, el se ridică, sprijinit de doi sclavi, dar a murit îndată căci — după cum presupun eu — din cauza căldurii mari i s-a oprit respirația deoarece i s-a comprimat stomacul care îi era bolnăvicios și prea îngust, adesea fiind chinuit de fierbințeli. Unde întorcîndu-ne a treia zi, cînd se făcuse deja lumină, i-am găsit corpul întreg, nevătămat și îmbrăcat așa cum fusese lăsat acolo. Înfățișarea sa semăna mai mult cu a unui om care doarme, decît cu a unui mort...".

În acest fel s-a sfîrşit din viaţă, la 25 august anul 79 e.n. în vîrstă de 56 de ani, marele admirator şi adorator al naturii, Caius Plinius Secundus, reîntorcîndu-se după legile naturii în...

„...ţărina pe care pentru multele sale binefaceri o numim mamă venerabilă, care cînd ne naştem ne primeşte în braţele sale, apoi ne nutreşte şi ne întreţine tot timpul, iar cînd elementele noastre încetează să ne mai servească, tot ea ne ia în braţele sale, şi ca o mamă bună, ne acoperă pentru ultima oară" (Lib. II, cap. 63).

Dar strălucirea faimei numelui său continuă să trăiască veşnic în istoria ştiinţelor !

BIBLIOGRAFIE

LÜBKERS, FR. : *Reallexikon des klassischen Altertums.* Leipzig, 1914, MEYER, E. H. F. : *Geschichte der Botanik,* Königsberg, I—II, 1854—1855. PLINIUS, C. SECUNDUS : *Naturalis historiaè cum selectis doctorum virorum commentariis. Lugduni Batavodum et Roterodami Off. Hackiana,* vol. I—III, 1669. VÁCZY, C. : *Personalitatea, importanţa şi contribuţia lui C. Plinius Secundus la dezvoltarea ştiinţelor naturale. În Contribuţiuni botanice a Univ. Babeş-Bolyai* Cluj (sub tipar). xxx : *Histoire naturelle de Pline,* vol. I—XII, Paris, 1771—1782.

C. VÁCZY, Cluj

AL VI-LEA CONGRES F.E.B.S.

Între 4 şi 7 aprilie a.c. s-au desfăşurat la Madrid lucrările celui de-al VI-lea Congres al Federaţiei europene a Societăţilor de biochimie (F.E.B.S.). Această prestigioasă manifestare ştiinţifică a reunit peste 2 500 de biochimişti printre care, alături de numeroase personalităţi marcante în domeniul biochimiei, s-au aflat şi opt laureaţi ai premiului Nobel. Dar amploarea acestui congres apare evidentă şi din cele peste 1 200 de lucrări ştiinţifice prezentate în conferinţe plenare, simpozioane, colocvii, sub formă de aşa-zise comunicări libere şi demonstraţii.

Problematica congresului a fost extrem de variată, abordînd probleme fundamentale ale biochimiei contemporane ; ea s-a circumscris următoarelor aspecte majore : biosinteza macromoleculelor (structura şi funcţia ribozomilor, transcrierea mesajului genetic, morfogeneza virusurilor), reglarea metabolică (controlul expresiei genetice, glucogeneza şi alte căi metabolice, enzime interconvertibile), mecanisme de acţiune ale enzimelor (centri activi, modularea activităţii enzimatice), structura şi funcţia membranelor, biochimia evolutivă, biologia moleculară a diferenţierii, neurobiologie moleculară, enzimopatologie, bazele moleculare ale acţiunii antibiotice. Cele două conferinţe plenare au abordat problema organizării intracelulare a căilor de biosinteză (F. Lynen) şi cea a informozomilor (A. Spirin), iar comunicările înscrise au reprezentat nu mai puţin de 28 de domenii ale biochimiei.

Din această extrem de variată problematică, se pot contura totuşi cel puţin două aspecte deosebite, care au polarizat atenţia participanţilor : biosinteza macromoleculelor cu referire specială la iniţierea şi elongaţia catenelor polipeptidice şi structura şi rolul centrilor activi implicaţi în mecanismul activităţii enzimatice.

La acest congres au fost înscrise şi o serie de lucrări ale biochimiştilor din ţara noastră, dintre care cîteva prezentate de către autorii lor, au fost bine apreciate.

În cadrul congresului au fost organizate şi două expoziţii : una de cărţi, în care marile edituri din Europa şi S.U.A. au prezentat cele mai recente apariţii în domeniul biochimiei şi domeniile conexe, şi alta de aparatură în care s-au expus instrumente din cele mai moderne pentru investigaţii de mare fineţe în biochimia analitică.

Al VI-lea Congres F.E.B.S. a constituit o importantă manifestare ştiinţifică nu numai prin amploarea şi organizarea sa, dar şi prin posibilitatea realizării unor legături şi contacte extrem de utile, soldate cu schimb de idei şi de informare ştiinţifică. În aceasta constă, de altfel, unul din ţelurile principale înscrise în Statutul F.E.B.S.

Conform hotărîrii celui de-al 9-lea Consiliu F.E.B.S. care s-a întrunit înainte de deschiderea oficială a Congresului, pentru dezbaterea activităţii sale multilaterale şi care a reunit reprezentanţii celor 24 de societăţi şi comisii de biochimie afiliate, inclusiv Comisia de biochimie din ţara noastră, s-a stabilit că viitorul Congres F.E.B.S. să se desfăşoare în anul 1971 la Varna în R. P. Bulgaria.

Dr. MIHAIL ŞERBAN, şef de sector, Bucureşti

PRIMA SESIUNE DE COMUNICĂRI ȘTIINȚIFICE A CADRELOR DIDACTICE DIN INSTITUTUL PEDAGOGIC DE 3 ANI CONSTANȚA

În zilele de 17 și 18 mai 1969 a avut loc la Constanța prima sesiune de comunicări științifice a cadrelor didactice din Institutul pedagogic de 3 ani.

La această sesiune au fost înscrise 108 lucrări aparținînd cadrelor de la Institutul pedagogic Constanța, 18 lucrări aparținînd cadrelor de la alte institute pedagogice din țară (Brașov, Bacău, Cluj, Oradea, Pitești Suceava, Tg. Mureș) și 20 de lucrări aparținînd unor cadre din instituții de învățămînt superior, cercetare sau producție (Universitatea „Babeș-Bolyai", Universitatea Timișoara, Institutul de științe pedagogice, Direcția hidrografică Constanța, Întreprinderea piscicolă Cernavodă, Stațiunea experimentală agricolă Dobrogea, Stațiunea de cercetări piscicole Constanța, U.S.A.S. Năvodari).

La ședința de deschidere a sesiunii au luat cuvîntul prof. Paul Borce,a rectorul Institutului pedagogic din Constanța, precum și delegatul Comitetului județean Constanța al P.C.R., de asemenea, lectorul I. Bănică, a prezentat referatul „Succesele învățămîntului în Dobrogea în cei 25 de ani care au trecut de la eliberarea patriei de sub jugul fascist".

În după-amiaza zilei de 17 mai și în ziua de 18 mai 1969, au fost prezentate comunicările pe secții (matematică, fizică, chimie, botanică — științe agricole, zoologie, literatură română, limbă română, istorie, geografie-geologie, științe sociale, pedagogie-psihologie, metodică, educație fizică).

La secțiile de botanică, științe agricole și zoologie au fost susținute 36 de comunicări științifice.

Lucrările prezentate au abordat probleme de interes practic (Despre dinamica fotosintezei și a regimului hidric din frunzele unor hibrizi dubli și linii consangvinizate de porumb în decursul perioadei de vegetație ; Contribuții la cunoașterea fineților din munții Perșani ; Contribuții la studiul absorbției elementelor nutritive la cartofi ; Efectul iradierii ultrasonice asupra creșterii și producției de castraveți ; Contribuții la cunoașterea paraziților heteropterelor dăunătoare cerealelor din România ; Cercetări asupra heteropterelor dăunătoare speciilor de conifere din fauna României ; Hrana sprotului la litoralul românesc al Mării Negre ; Hrana calcanașului în zona nisipoasă litorală marină de la Gura Portiței ; Cîteva anomalii ereditare la ovine ș.a.) și teoretic (Analiza sezonieră a perifitonului vegetal din lacul Siutghiol ; Contribuții la cunoașterea biologiei Cystoseirei de pe litoralul românesc al Mării Negre ; Date privind efectul unor săruri minerale asupra mișcărilor protoplasmatice la orz ; Genul *Teleas* Latr. din România ; Contribuții la studiul unor Briozoare din România ; Conspectul faunei heteropterelor din Dobrogea ; Hidroide marine din zona petricolă a Stațiunii zoologice marine Agigea etc.).

De asemenea, menționăm comunicările referitoare la unele cercetări începute anterior de diferiți oameni de știință (Cercetări românești de microbiologie marină ; A. L. Montandon, un cercetător pasionat al naturii dobrogene), în cadrul cărora a fost prezentat stadiul actual al acestor cercetări, meritele și greutățile întîmpinate de aceștia.

În mod deosebit a reținut atenția problemele locale abordate de către cadrele didactice ale Institutului pedagogic de 3 ani Constanța, care uneori colaborează cu organizații sau instituții interesate în cercetarea științifică în domeniul respectiv.

Considerăm că astfel de manifestări sînt binevenite, ele înlesnind un util schimb de păreri, observații și informații, între cadrele didactice din institutele pedagogice și specialiști din institute de cercetări, universități și instituții cu caracter economic.

Sesiunea s-a încheiat cu o plăcută și instructivă excursie pe lacul Siutghiol.

Dr. **LUCIAN GRUIA**, Sinaia

RECENZII

SOCIETATEA DE ŞTIINŢE BIOLOGICE : „Comunicări de botanică". Vol. VIII, Bucureşti, 1969.

În volum sînt cuprinse 19 comunicări de floristică, geobotanică, fenologie, genetică, fitofarmacie şi microbiologie.

Comunicările de floristică şi fenologie aduc contribuţii interesante privind cunoaşterea microflorei din munţii Cibinului (M. Nägler), din bazinul Başăului, jud. Botoşani (Gh. Mihai) şi a florei lichenologice din Moldova (L. Burlacu).

Într-un studiu interesant asupra unor specii ornamentale din Timişoara (G. Bujorean şi colab.) sînt prezentate aspecte privind comportarea diferiţilor arbori în acest oraş, rezistenţa lor la diferite intemperii (frig, secetă) şi valoarea lor horticolă.

În lucrarea „Contribuţii la fenologia făgetelor" (I. Morariu, P. Ularu) este prezentată comportarea diferită a fagilor în apropierea oraşului Braşov la altitudini variate. Această lucrare face parte dintr-un studiu complex al acestui arbore, cu deosebită importanţă economică iniţiat de „Societatea internaţională de fitosociologie". În volumele următoare ale publicaţiei noastre vor apărea şi alte contribuţii la această problemă.

Lucrările de geobotanică reflectă cercetări efectuate pentru cunoaşterea vegetaţiei higrofile, ruderale şi de buruieni. Astfel, citãm lucrările cu privire la vegetaţia palustră şi higrofilă de lîngă Tg. Secuiesc (A. Kovács), a vegetaţiei ruderale din Valea Tîrnavei (St. Páll), algele de lîngă Salonta (L. St. Péterfi) ş.a.

Lucrarea de genetică cu privire la mutaţiile ce se pot obţine prin iradierea grîului de toamnă (A. Márki, M. Bianu-Morea), prezintă o serie de mutanţi obţinuţi şi analizează valoarea lor. Mai citãm lucrările cu privire la influenţa ultrasunetelor asupra plantelor de porumb (O. Răianu şi colab.) şi cercetările asupra unor hibrizi artificiali din genul *Digitalis* (I. I. Zamfirescu).

Volumul cuprinde şi o serie de lucrări referitoare la valorificarea unor plante medicinale (A. Gheorghiu şi colab.), la folosirea de către poporul nostru a unor plante medicinale în nord-vestul ţării, studiu valoros efectuat de un profesor din învăţămîntul liceal (P. Bártok).

Comunicări interesante sînt şi cele privitoare la dezvoltarea ontogenetică a plantulelor de porumb (Gh. Starostin), a activităţii antibiotice a unor tulpini de *Aspergillus* (C. Moruzi şi colab.), valorificarea unor specii de drojdii (G. Şeptilici şi colab.), micromicete aflate pe castanul bun din împrejurimile oraşului Baia Mare (A. Bechet, E. Szasz) ş.a.

Pe lîngă importanţa ştiinţifică pe care o prezintă lucrările publicate în acest volum, menţionăm şi faptul că ele pot să servească drept model pentru efectuarea unor cercetări de către cadrele didactice din învăţămîntul de cultură generală.

I. RESMERIŢĂ, ŞT. CSÜRÖS, Z. SPIRCHEZ: „Vegetaţia, ecologia şi potenţialul productiv pe versanţii din Podişul Transilvaniei", Edit. Acad. R.S.R., Bucureşti 1968, 206 p., 65 tabele, 52 figuri.

Lucrarea pe care o prezentăm constituie un studiu experimental, cuprinzînd foarte multe date referitoare la fundamentarea ştiinţifică a lucrărilor ce trebuie aplicate pentru ridicarea producţiei pe versanţii înierbaţi din Podişul Transilvaniei.

În *partea I* autorii se ocupă cu ecologia, biologia şi geomorfologia versanţilor în general şi mai ales a versanţilor din Podişul Transilvaniei. Atenţia cititorului se opreşte îndeosebi asupra capitolului „Aspecte de interdependenţă dintre procesele de eroziune, floră şi vegetaţie pe versanţii în-

soriți din Cîmpia Transilvaniei", din care se desprinde concluzia că acești versanți au influențat și apariția endemismelor din unitatea naturală studiată.

Partea a II-a prezintă un aspect bine documentat al vegetației și potențialului productiv, în funcție de condițiile fizico-geografice și de factorii ecologici. Subliniem mai ales capitolele: „Caracteristicile generale ale vegetației", „Cauzele formării covorului vegetal variat și al biomasei scăzute", „Cercetări privind producția actuală de iarbă pe versanți, determinată de expoziție și pantă".

Partea a III-a — cea mai dezvoltată — se referă la potențialul pajiștilor de pe versanți și posibilitățile de stimulare a producției. Se dau o serie de date tehnice privind stingerea eroziunii de adîncime și suprafață. Reținem din această parte capitolele: „Sporirea producției prin stingerea eroziunii de adîncime", „Importanța ameliorării regimului nutritiv pentru ridicarea producției pe versanți". În acest din urmă capitol este expusă pe larg influența regimului nutritiv asupra biologiei solului și a covorului vegetal.

Recomandări asupra modului de valorificare și întreținere a pajiștilor de pe versanți sînt date în *partea a IV-a* a lucrării.

Capitolul de încheiere (al XVI-lea), care formează *partea a V-a* este intitulat „Plantațiile forestiere de pe versanții Podișului Transilvaniei", în care imaginea vegetației Podișului Transilvaniei este completată cu speciile forestiere și tehnica lucrărilor executate în vederea stăvilirii eroziunii.

Valoarea acestei cărți constă și în referințele asupra eficienței economice a lucrărilor experimentale, cu recomandările necesare pentru aplicarea în practică.

Această sinteză este de mare importanță teoretică și practică, ea adresîndu-se agronomilor, zootehnicienilor, economiștilor, silvicultorilor, profesorilor de științe naturale etc. și aduce o contribuție originală la rezolvarea problemei exploatării versanților prin cultura agricolă și la interpretarea datelor obținute.

Bibliografia cărții cuprinde o serie de titluri importante, dar avînd în vedere caracterul de sinteză al cărții, credem că ar fi fost necesar să se țină seama și de numeroasele lucrări (de geologie, geomorfologie, pedologie) publicate, care se referă fie la Podișul Transilvaniei ca unitate mare naturală, fie la Cîmpia Transilvaniei, zonă naturală de mare importanță în ansamblul dezvoltării agriculturii din Transilvania.

MARIAN P. NEMEȘ, prof., Cluj

CONTRIBUȚII BOTANICE. CLUJ, 1968,

Editat de Grădina Botanică a Universității „Babeș-Bolyai" noul volum este continuatorul de prestigiu al revistelor botanice clujene. Seria Contribuții botanice este deja cunoscută printre botaniștii de diferite profile, volumele sale fiind întîlnite în numeroase biblioteci de specialitate din întreaga lume. Prezentul volum însereză pe 542 pagini, bogat ilustrate, 37 comunicări, cu o problematică variată.

Primul articol al volumului, semnat de Acad. Emil Pop, prezintă istoricul cercetărilor citofiziologice din România. Prin enumerarea succintă și completă a tuturor lucrărilor din acest domeniu, articolul constituie un deosebit de valoros material de informare, pus la dispoziția cercetătorilor citofiziologi.

Articolul semnat de Acad. Șt. Péterfi și colaboratorii, face o trecere în revistă a rezultatelor cercetărilor efectuate pe plan mondial în fiziologia algelor cu stimulatorii de creștere.

Din vasta lume a plantelor microscopice, inferioare, sînt prezentate unele date asupra diatomeelor din rîul Mureș. În continuare sînt prezentate unele date referitoare la micromicete pe plante gazde noi, patofite de pe arbuști fructiferi spontani, de pe legume și de pe plante spontane însoțite de considerații ecologice importante. Studii privind macromicetele sînt prezentate în două lucrări referitoare la bogata macromicetoflorâ a Grădinii botanice, precum și la cîteva specii rare a acestei grupe de plante în România. Volumul mai însereză cercetări lichenologice, referitoare la Cheile Rîmețului (jud. Alba) și la zona dintre Cozla și Pescari (jud. Caraș-Severin). Ambele comunicări cuprind atît date floristice, cît și date cenologice.

Lucrările de floră și vegetație, reprezintă 2/3 din materialul volumului. Prima lucrare din serie este semnată de prof. Al. Borza, om de știință emerit. Ea reprezintă date floristice

asupra Cîmpiei Române. În continuare este publicat un bogat material privind flora și vegetația unor regiuni mai restrînse din munții Apuseni (bazinul Fenișului, Cheile Rîmețului, Pădurea Sloboda-Aiud, muntele Băișorii) și din Carpații Orientali (depresiunea Gheorghieni, pasul Oituzului), precum și o lucrare cu caracter de sinteză, un conspect al asociațiilor calcofile din România.

Relevăm articolul semnat de prof. Ștefan Csürös și colaboratorii asupra florei și vegetației dintre Orșova și Eșelnița, ce conține numeroase date importante asupra vegetației unei regiuni, ce curînd va dispare sub pînza de apă a viitorului lac de acumulare. De asemenea, un document valoros și din punct de vedere istoric, îl constituie comunicarea despre vegetația ierboasă a insulei Ada-Kaleh, semnată de O. Rațiu.

În continuare sînt prezentate specii noi de plante fosile din oligocenul văii Almașului (jud. Sălaj), analize palinologice asupra mlaștinilor de turbă de la Călățele (jud. Cluj) și din unele circuri glaciare ale munților Făgăraș.

Din domeniul fiziologiei vegetale sînt înserate lucrări ce cuprind rezultatele cercetărilor asupra absorbției unor atomi marcați la leguminoase, asupra acțiunii antibiotice a unei specii de *Penicillium*. Problemele de germinare a semințelor la unele *Ericaceae* ornamentale, de longevitate a facultății germinative la unele *Caryophyllaceae*, înmulțirea ferigilor exotice, sînt probleme legate direct de culturile unor plante în grădinile botanice.

Volumul cuprinde în ultima sa parte Scheda din „Flora Romaniae Exsiccata" centuria XXXI. Aceasta va însoți la cele 70 de ierbare din țară și de peste hotare, materialul de herbar, însumînd încă 100 de unități sistematice (alge — 3, mixomicete — 2, micro și macromicete — 34, licheni — 3, briofite — 8 și plante cu flori 50 de unități). Această exiccată, rod al muncii tuturor botaniștilor români, constituie un valoros material de schimb al herbarului Universității din Cluj.

Noul volum de contribuții botanice, cu conținutul său științific bogat, prezentat în condiții tehnice ireproșabile, este un material bibliografic valoros pus la dispoziția cercetătorilor ce se ocupă cu lumea variată a plantelor din țara noastră.

IOAN GERGELY, Cluj

„CERCETĂRI DE ECOLOGIE ANIMALĂ". Edit. didactică și pedagogică, București, 1969.

Volumul apărut recent, conține un număr de 37 de comunicări prezentate în cadrul sesiunii de Ecologie animală, ce a avut loc la București între 23—28 mai 1966, organizată de Ministerul Învățămîntului în colaborare cu Universitatea din București.

Lucrările cuprinse în volum tratează despre diverse probleme de ecologie animală din domeniul terestru și acvatic, influiența factorilor abiotici și biotici asupra diverselor grupe de animale, studii populaționale, biocenotice, de metodologie ecologică etc.

Rolul factorilor abiotici apare din temele: *Variații fiziologice și hematochimice la ovine legate de unele efecte ale schimbării condițiilor de mediu asupra organismului și a structurii anatomice*, de Fr. Popescu; *Observații privind efectele pulverizării cu insecticide asupra unei populații de muscide*, de M. Ionică, sau *Variația dimensională a gîndacului din Colorado (Leptinotarsa decemlineata Say.) în raport cu condițiile higrometrice* de A. Săvescu etc.

Influența factorilor biotici asupra animalelor, este tratată din lucrări ca: *Cercetări asupra rolului insectelor entomofage într-un focar de Thaumetopoea tratat cu preparate bacteriene* de I. Ceianu și colab.; *Contribuții la cunoașterea compoziției specifice și a dinamicii hranei la căprior (Capreolus capreolus* L.) de H. Almășan și colab. etc.

Aspectul calitativ și cantitativ al unor populații de animale este prezentat în cele mai multe lucrări dintre care amintim: *Studiul populațiilor și polimorfismul la Hydrobia (Potamopyrgus) jenkinsi Smith din Complexul Razelm*, de Al. Grossu; *Dezvoltarea unor populații de Reticulitermes lucifugus Rossi în București* de Adriana Murgoci.

Studii biocenotice și zoocenotice de ansamblu tratează lucrările: *Cercetări sinecologice cantitative asupra epigaionului unei livezi de meri* (Cluj) de B. Stugren și colaboratorii; *Observații asupra formării entomofaunei în culturile forestiere noi din zona de cîmpie* de I. Ceianu etc.

Un deosebit interes îl prezintă lucrarea de ecologie metodologică *Probleme ecologice: I. Unitățile ecologice. II. Mediile ecologice de viață din R.S.R.* de A. Popovici-Bîznoșanu.

În cele 427 de pagini volumul mai conține rezumatele a 10 lucrări și titlurile a 10 referate prezentate la sesiune și apărute în alte publicații, precum și discuțiile purtate.

Multe lucrări prezintă fotografii, tabele, grafice și hărți, ce ușurează mult înțelegerea lor.

Volumul apărut indică stadiul dezvoltării ecologiei animale din țara noastră, cu multiplele ei aspecte și mărturia vie a muncii depuse de oamenii de știință în această direcție. Metodele folosite și temele tratate sînt de un real folos în orientarea ulterioară, mai ales a tinerilor cercetători.

Pentru profesorii din școlile de cultură generală și licee consultarea acestui volum din punct de vedere metodologic și tematic va contribui la îmbogățirea cunoștințelor lor didactico-științifice.

A. NEACȘU, prof., București

Prof. ONORATO VERONA (Italia). **Prof. TIBOR BENEDEK** (S.U.A.) : **„ICONOGRAFIA MYCOLOGICA".**

De curînd au apărut ultimile volume din monumentala lucrare „Iconografia Micologică". Lucrarea a fost inițiată și începută din anul 1959, cînd a apărut primul volum, iar ultimul cel al 22-lea a apărut în decembrie 1968. După cum rezultă din titlul lucrării, autorii acestei opere prezintă în mod grafic caracterele anatomice și morfologice ale tuturor genurilor de ciuperci microscopice cunoscute pînă în prezent pe tot globul pămîntesc. În scopul distingerii și determinării unității sistematice, problemă foarte importantă, atît din punct de vedere practic, cît și științific, sînt descrise succint în limba engleză caracterele de diagnoză pentru genuri indicînd în același timp asemănările cu genurile învecinate sau înrudite.

Lucrarea cuprinde în total 22 volume, fiecare depășind 200 pagini, ceea ce totalizează cca 4 500 pagini. În fiecare volum sînt iconografiate cel puțin cîte 50 genuri, în total peste 1 100 genuri de micromicete. Toate reprezentările grafice sînt lucrate de însăși renumitul profesor-micolog Onorato Verona, de la Universitatea din Pisa, descendent al marelui pictor italian Verona, înzestrat cu talent deosebit în executarea desenelor. Astfel se explică figurile atît de reprezentative, care redau cele mai subtile caractere microscopice, servind pentru o determinare sigură a genurilor de ciuperci, care altfel ar putea fi destul de ușor confundate. Cercetătorii biologi care lucrează în domeniul micologiei, au în această operă — cu adevărat măreață — un ghid sigur și de înaltă precizie, în studiul determinării genurilor de micromicete parazite și saprofite.

Descrierea diagnozelor este făcută de renumitul micolog american, profesorul Tibor Benedek, de la Universitatea din Chicago, președintele Buletinului Internațional de Micologie Aplicată, în care se publică cele mai valoroase lucrări științifice originale pe plan mondial, din domeniul micologiei vegetale, veterinare, a medicinei umane și a industriei alimentare.

Cartea a fost elaborată prin Editura Dr. W. Yunk, cu sediul la Haga (Olanda).

În prezent autorii completează această lucrare cu încă două volume de adende, care vor apare în cursul acestui an și vor reprezenta ultimile descoperiri în domeniul sistematicii micologice.

Datorită modului original de prezentare această operă se înscrie printre cele mai valoroase lucrări de biologie pe plan mondial.

Dr. ALEXANDRU NEGRU, București

YVON DOMMERGUES : LA BIOLOGIE DES SOLS. Presses Universitaires de France, Paris, 1968.

Numai două pagini de introducere și o schemă sugestivă și cititorul vede clar creionată complexitatea fenomenului biologic ce se desfășoară în sol. Cele 6 capitole care urmează și concluziile, permit cititorului ca treptat, de-a lungul celor 125 de pagini, să facă cunoștință cu realitățile mediului natural — solul — în care micropopulația desfășoară o tăcută, dar extrem de vie activitate care duce în cele din urmă la însușirea cea mai importantă și cea mai specifică a solului, fertilitatea.

Capitolul I prezintă într-un limbaj curgător, simplu și precis, o descriere a diferitelor grupe de microorganisme care trăiesc în sol și rolul lor fiziologic, dezvoltat în cadrul biocenozelor naturale.

În capitolul II este prezentată influența diferiților factori de mediu care acționează asupra micropopulației solului, stimulîndu-i sau inhibîndu-i activitatea complexă pe care aceasta o desfășoară. Tratarea dialectică a acestor influențe permite înțelegerea fenomenelor complexe prin descoperirea legăturilor cauzale care stau la baza declanșării și desfășurării lor.

Capitolul III înfățișează transformările pe care le suferă materia organică și cea minerală din sol sub acțiunea directă a microorganismelor și a sistemelor pedoenzimatice. În mod sugestiv sînt prezentate și schemele privind circuitele biologice mai importante.

Despre interacțiunile dintre vegetația care acoperă scoarța terestră și micropopulația solului se vorbește în capitolul IV. În acest cadru sînt prezentate cunoștințele cele mai actuale referitoare la simbioza dintre microorganisme și plantele superioare, precum și relațiile deosebit de importante pentru viața plantelor, relații care se stabilesc între diferitele microorganisme folositoare și rădăcinile plantelor în biotopul cunoscut sub denumirea de rizosferă. În cadrul relațiilor „plante-microorganisme" sînt tratate și aspectele legate de existența „filosferei", adică a relațiilor ce se stabilesc între microflora heterotrofă și plantă la nivelul frunzelor.

Interacțiunile dintre diferite grupe de microorganisme sînt analizate în capitolul V. Aici sînt înfățișate relațiile de antagonism, care împreună cu cele sinergice și de metabioză, ca și de parazitism, determină acea stare de echilibru biologic dinamic din sol.

Capitolul VI tratează aspectele legate de aplicațiile practice ale cunoștințelor asupra biologiei solului, în diferitele domenii ale activității umane : pedologie și geologie, agronomie și lupta contra poluării mediilor naturale.

Scrisă într-un stil îngrijit, lucrarea poate fi cu ușurință parcursă și asimilată, dînd cunoștințe temeinice despre evoluția solului și despre factorii care guvernează desfășurarea proceselor biologice proprii.

Dr. ing. G. ȘTEFANIC, București

NECROLOG

PROFESOR DOCTOR DOCENT OLGA SĂVULESCU
1914—1969

La 24 iulie 1969 s-a stins din viață, după o lungă și grea suferință, profesoara dr. docent Olga Constanța Tr. Săvulescu unul din distinșii profesori ai Facultății de biologie de la Universitatea București.

Născută în București la 24 noiembrie 1914, fiica regretatului academician profesor Traian Săvulescu, s-a bucurat încă din tinerețe, de o atenție plină de grijă din partea familiei și de îndrumarea competentă în domeniul patologiei vegetale, din partea unuia dintre cei mai de seamă reprezentanți ai biologiei românești, domeniu căruia i s-a consacrat cu multă dăruire.

Înzestrată cu o vie inteligență și cu pasiunea de a cerceta și a cunoaște, se remarcă în timpul cursurilor liceale ca un element valoros, susținînd în anul 1932 examenul de bacalaureat cu mențiunea „foarte bine", după care își continuă studiile în științe naturale la Facultatea de științe a Universității din București, luîndu-și licența în 1936 cu calificativul „foarte bine".

În anul 1937 și-a susținut diploma de licență și la Facultatea de litere (filologie, limba franceză și limba germană), facultate urmată în paralel cu științele naturale.

După terminarea studiilor, de la 1 decembrie 1936 funcționează fără întrerupere pînă la sfîrșitul vieții, în învățămîntul superior. Între anii 1936—1960 a funcționat timp de 24 de ani la Institutul agronomic „N. Bălcescu" din București ; de la 1 ianuarie 1949 a funcționat și la Facultatea de biologie a Universității din București. În toți acești 33 de ani de muncă, a trecut prin toate gradele didactice, de la asistent suplinitor pînă la profesor titular.

În anul 1945 își susține teza de doctorat „Speciile de Cystopus din Europa cu privire specială asupra speciilor din România", obținînd titlul de doctor în științele biologice cu mențiunea „foarte bine cu distincție".

Activitatea prodigioasă pe care a desfășurat-o, s-a manifestat pe tărîm didactic, științific și obștesc.

Generații numeroase de studenți biologi și agronomi au beneficiat de îndrumările sale și au apreciat înalta ținută științifică a prelegerilor sale.

Cursul de micologie, predat pentru prima dată la noi în țară de către Prof. Olga Săvulescu, a fost de un real folos studenților biologi, care s-au dedicat specializării în domeniul patologiei vegetale și al micologiei.

Activitatea didactică s-a manifestat și prin elaborarea mai multor manuale și cursuri de patologie vegetală, micologie și de lucrări practice de patologie vegetală.

Munca neobosită se oglindește însă în tot ce a realizat începînd din anul 1954, cînd a organizat Laboratorul de fitopatologie și micologie, nou înființat la Facultatea de biologie, laborator care în prezent este bine utilat și dotat cu materiale, atît pentru munca didactică cu studenții, cît și pentru desfășurarea unei munci științifice.

Capacitatea profesională și talentul pedagogic al prof. dr. doc. Olga Săvulescu s-au afirmat și în felul cum a condus Cercul științific studențesc de fitopatologie.

În calitate de conducător științific a îndrumat și format mai multe cadre tinere care au obținut titlul de doctor în biologie, în specialitatea fitopatologie, precum și 15 doctoranzi din diverse institute de învățămînt și cercetare.

A organizat „Erbarul micoflorei României" al Laboratorului de fitopatologie, de la Universitatea din București, erbar științific care cuprinde peste 2 000 specii de ciuperci, precum și o bogată colecție de material demonstrativ fitopatologic și micologic.

Activitatea științifică a prof. dr. doc. Olga Săvulescu este concretizată în peste 70 de lucrări originale în domeniul patologiei vegetale și micologiei.

După susținerea tezei de doctorat, a abordat lucrări mai ample, cu caracter monografic asupra morfologiei, biologiei și sistematicei unor grupuri importante de ciuperci parazite pe plante: Peronosporaceae, Uredinales și Synchytriaceae.

În aceste lucrări a descris ca autor, singură sau în colaborare, un număr de peste 30 de unități sistematice de micromicete noi pentru știință, specii care ulterior au fost confirmate și de alți cercetători din țară și din străinătate. A semnalat, descris și studiat o serie de boli nesemnalate anterior în România. Totodată profesor Olga Săvulescu s-a ocupat și de unele probleme cu caracter mai special și de actualitate privind fiziologia și biologia anumitor ciuperci fitopatogene, precum și de unele probleme teoretice, anume : problema speciei la ciuperci, principii de sistematică a Peronosporaceelor.

Împreună cu acad. Tr. Săvulescu a elaborat și publicat în 1959, primul volum în limba română al tratatului de patologie vegetală, care s-a bucurat de aprecieri elogioase din partea specialiștilor din țară și din străinătate.

În ultimii ani, preocuparea principală a fost aceea a bolilor plantelor ornamentale ; rezultatul acestei munci, este o lucrare de proporții elaborată în colaborare cu cercetătorii de la catedră și care a apărut de curînd în Editura Academiei R. S. România.

A participat la elaborarea publicației „Starea fitosanitară din R.P.R." (1955—1960) și a contribuit cu materiale la publicarea exsiccatei micologice „Herbarium Mycologicum Romanicum Tr. Săvulescu" (Fasc. 33—37).

Lucrările sale s-au bucurat de o largă apreciere și sînt folosite de specialiști din țară, precum și din alte țări.

În afară de activitatea de cercetare în munca sa neobosită prof. Olga Săvulescu a dus și o muncă de popularizare a științei prin elaborarea de articole și conferințe.

Calitățile sale de cadru didactic și valoros om de știință i-au impus preocupări permanente pentru problemele vieții noastre universitare și sociale. A fost membră a Partidului Comunist Român din anul 1960.

Ca membră, timp de mai mulți ani, a Consiliului Științific al Universității din București și a Consiliului profesoral al Facultății de biologie, a adus o contribuție importantă la rezolvarea problemelor legate de bunul mers al învățămîntului biologic, iar ca președintă, timp de mai mulți ani, a Comitetului Sindical al Universității din București, a desfășurat o susținută activitate obștească. A fost membră în Comitetul Secției Botanică a S.S.N.G.

Pentru activitatea îndelungată, pentru contribuția la dezvoltarea științei și merite deosebite în dezvoltarea învățămîntului superior a fost distinsă în anul 1964 cu ordinul muncii clasa a III-a, iar în anul 1962 cu medalia „În cinstea colectivizării agriculturii".

Încetarea din viață a Prof. Dr. docent Olga Săvulescu reprezintă o pierdere grea pentru învățămîntul universitar și știința românească.

PROFESOR DOCTOR DOCENT NISTOR ŞANTA
(1908—1969)

La 31 august 1969, prin moartea prof. dr. doc. Nistor Şanta învăţământul superior biologic, ştiinţele biologice din ţara noastră au suferit o grea pierdere.

Prof. Nistor Şanta s-a născut la 2 martie 1908 în comuna Rogoz, jud. Someş, dintr-o familie de ţărani. A absolvit în anul 1927 liceul „Andrei Mureşanu" din Dej, trecîndu-şi bacalaureatul cu cea mai mare menţiune pe ţară în sesiunea respectivă. Între anii 1927—1932 a urmat cursurile Facultăţii de ştiinţe a Universităţii din Cluj, Secţia ştiinţe naturale. Amplei sale lucrări de licenţă, intitulată „Anatomia şi histofiziologia aparatului respirator în seria animală" i s-a acordat menţiunea „Cu distincţie". După obţinerea licenţei, sub conducerea prof. dr. Aristide Grădinescu, a lucrat la elaborarea tezei de doctorat, care a avut drept obiect lămurirea funcţiei părţii corticale a glandei suprarenale, pe atunci necunoscută. A reuşit să obţină extracte active prin a căror administrare a demonstrat posibilitatea menţinerii în viaţă timp nedefinit, fără tulburări evidente, a animalelor suprarenalectomizate. A demonstrat totodată, ca fapt cu totul nou pe atunci şi care ulterior a fost larg confirmat, intervenţia corticosuprarenalei în reglarea metabolismului energetic. A urmărit de asemenea anumite aspecte embriofiziologice privind această glandă. Teza de doctorat, intitulată „Contribuţiuni la studiul glandelor suprarenale" a susţinut-o în anul 1938, obţinînd menţiunea „Magna cum laude".

În perioada pregătirii tezei de doctorat a lucrat ca preparator la Catedra de fiziologie animală a Facultăţii de ştiinţe a Universităţii din Cluj (de fapt, în acest post a fost încadrat încă de pe cînd era student în anul III), suplinind în unele împrejurări şi funcţia de asistent şi chiar pe cea de şef de lucrări.

A continuat studiul suprarenalelor în Franţa unde a lucrat între 1938—1941 în diferite laboratoare, sub conducerea profesorilor L. Lapique, Chr. Champy, A. Giroud, urmărind rolul vitaminei C în activitatea cortico şi medulosuprarenalei, variaţiile sexuale ale corticosuprarenalei, unele aspecte de fiziologie comparată. Lucrările privind glandele suprarenale s-au bucurat de o largă apreciere internaţională.

În 1941 a fost numit asistent la Facultatea de medicină din Bucureşti, unde a îndeplinit pînă în 1951 funcţia de şef al laboratorului de Fiziologie de pe lîngă Clinica I-a Medicală condusă de Acad. N. Gh. Lupu. În anii 1947 şi 1948 a fost încadrat ca asistent şi la Catedra de fiziologie umană de la Facultatea de medicină de sub conducerea prof. dr. doc. I. I. Nitescu, iar între anii 1948—1952 a îndeplinit şi funcţia de şef al laboratorului de Fiziologie de la Institutul de terapeutică al Academiei condus de Acad. N. Gh. Lupu.

În cadrul acestor instituţii, profesorul Şanta a întreprins mai ales cercetări de fiziologie legate de practica medicală. Investigînd diferite aspecte ale metabolismului a demonstrat existenţa unor variaţii nictemerale în excreţia corpilor creatinici şi a evidenţiat determinismul acestora, a lămurit unele probleme importante privind necesităţile nutritive — vitaminice — ale copiilor de vîrstă şcolară, a cercetat rolul vitaminei C în fiziologia cordului şi în desfăşurarea metabolismului energetic etc. Cercetări hematologice l-au condus la elaborarea unei tehnici originale de evaluare a reticulocitelor, la elucidarea unor aspecte ale coagulării sîngelui şi la lămurirea în acest fel a unor probleme ale hemofiliei etc.

În anul 1949 a fost numit conferenţiar la Catedra de fiziologie animală a Facultăţii de biologie a Universităţii Bucureşti. Din anul 1950 a îndeplinit şi

funcţia de şef al Catedrei amintite. În anul 1963 a obţinut prin concurs gradul de profesor.

În anii 1956 şi 1957 a desfăşurat activitate didactică şi în cadrul Institutului pentru perfecţionarea cadrelor didactice.

Din anul 1959 a îndeplinit şi funcţia de şef al laboratorului şi apoi al secţiei de Fiziologie animală din cadrul Institutului de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei R.S.R.

În cadrul acestor foruri ştiinţifice biologice, profesorul Şanta a organizat, condus şi desfăşurat importante cercetări de fiziologie comparată.

A început prin a forma cadre. Şi a realizat într-adevăr formarea unui mare număr de cercetători bine pregătiţi, lucrînd cot la cot cu ei. Putîndu-se bizui pe tinerii elevi a orientat munca de cercetare în zoofiziologie la Catedră şi în cadrul Academiei. Cele mai importante direcţii de investigaţie, cu totul remarcabile pentru interesul lor teoretic şi practic, au fost acelea ale fiziologiei muşchilor viscerali, studiului comparativ al metabolismului energetic în seria vertebratelor, evoluţiei sistemelor de reglare a metabolismului glucidic în seria vertebratelor, bazelor neurofiziologice ale comportamentului animal. Cercetătorii din laboratoarele conduse de prof. Nistor Şanta au obţinut numeroase date interesante în aceste domenii, care s-au bucurat de o bună apreciere internaţională. S-au realizat sub aceeaşi îndrumare, valoroase teze de doctorat.

Profesorul Şanta însuşi a întreprins cercetări în toate aceste domenii, ca şi în altele. În fiziologia muşchilor viscerali, de pildă, a urmărit în intimitate relaţiile dintre sistemul nervos extrinsec şi intrinsec pe de o parte şi miocard şi musculatura viscerelor pe de altă parte. A elaborat o metodă originală cu ajutorul căreia este posibil să se realizeze un dublu control (electric şi chimic) asupra activităţii şi reactivităţii muşchilor netezi. În urma cercetărilor proprii în acest domeniu, prof. N. Şanta a ajuns la două concluzii deosebit de importante şi anume că musculatura netedă care posedă automatism dispune de componente funcţionale comparabile cu cele ale ţesutului nodal cardiac şi că între ţesutul muscular neted şi componentele nervoase intrinseci există relaţii fiziologice atît de strînse, încît separarea lor este practic imposibilă prin mijloacele fizice şi chimice folosite pînă în prezent. Prof. N. Şanta a elaborat vaste lucrări de sinteză privind fiziologia muşchilor viscerali şi pregătea o monografie în acest sens. Pe baza numeroaselor date personale a publicat şi importante lucrări de sinteză privind evoluţia reglajelor metabolice în seria vertebratelor, evidenţiind, de pildă, treptele de perfecţionare a mecanismelor homeostatice glicemice.

Cu multă pasiune şi-a desfăşurat profesorul Şanta şi activitatea didactică. Încă din primii ani de la numirea sa la Catedra de fiziologie animală a Facultăţii de biologie, a redactat un curs de Fiziologia animalelor şi a omului pe care l-au folosit cu succes numeroase serii de studenţi. Cu puţin înainte de moartea sa a predat Editurii didactice şi pedagogice, textul unui curs modern de Fiziologie animală, a cărui elaborare a condus-o împreună cu tov. prof. dr. doc. P. Jitariu, membru corespondent al Academiei R.S.R., şi din care a redactat o însemnată parte. Prelegerile profesorului Şanta, ascultate totdeauna cu mult interes, se remarcau prin bogăţia informaţiei, prin efortul de continuă înnoire, de aducere la zi. Sub directa îndrumare a domniei sale şi-au desfăşurat activitatea de predare şi celelalte cadre didactice ale catedrei.

Prof. N. Şanta a dat un sprijin considerabil şi învăţămîntului liceal de Biologie, alcătuind, în 1962, împreună cu profesorii Em. Sanielevici şi V. Angelescu, un foarte valoros manual de Anatomia şi Fiziologia omului, care a fost apoi reeditat în fiecare an, redactînd, în acelaşi an, împreună cu mai mulţi colaboratori, un manual intitulat „Demonstraţii şi lucrări practice de Zoologie, Anatomie, Fiziologie".

O fructuoasă activitate a desfăşurat şi în cadrul Societăţii de ştiinţe biologice din R.S.R.

Ca vicepreşedinte al Societăţii şi preşedinte al Secţiei de fiziologie animală a S.S.B. a depus o muncă intensă de îndrumare a activităţii ştiinţifice a membrilor Secţiei de fiziologie animală a S.S.B. din Bucureşti, precum şi a activităţii didac-

tice din cadrul Societății. A fost inițiatorul și realizatorul primului volum intitulat „Comunicări de fiziologie animală" editat de Societatea de științe biologice din R.S.R. A făcut parte din Comitetul de redacție al revistei Natura-Seria Biologie, în cadrul căruia a desfășurat o muncă neobosită.

Profesorul Șanta a fost unul din promotorii afirmării din ce în ce mai puternice a fiziologiei din patria noastră în concertul activității tuturor forurilor de învățămînt și cercetare din țară.

Pe toți ne-a impresionat adînc vasta sa cultură și capacitatea sa de meditație. După propriile-i mărturisiri, înclinația către meditație și-a educat-o din tinerețe. Gîndirea personală, profundă și consecventă asupra lucrărilor se vădea în orice întîlnire cu domnia sa. Pornind de la cele mai simple lucruri și trecînd prin asociații de idei surprinzătoare, posibile datorită vastelor sale cunoștințe și vioiciunii spiritului său, ajungea la concluzii de mare originalitate și înțelepciune în același timp. Profesorul Șanta îmbina în chipul cel mai fericit vigoarea gîndirii științifice cu o vibrantă sensibilitate artistică, simțea frumusețea cercetării. Entuziasmul lui delicat se transmitea tuturor celor cu care lucra. A fost un mare inspirator și însuflețitor al activității noastre. Avea marele dar de a-ți sugera problemele prin dezvăluirea esenței lor și de a te face să le îndrăgești pentru frumusețea lor. O dată realizat acest lucru, putea ca în urmărirea elevului dăruit unei probleme sesizată de el, să procedeze cu multă discreție lăsîndu-i cît mai multă libertate. Își făcuse într-adevăr o deviză din asigurarea dezvoltării personalității independente a fiecărui elev. Avea o largă viziune organizatorică : multor acțiuni le-a pus baze atît de solide încît ajung să se împlinească aproape de la sine.

Vestea dispariției acestei personalități științifice și umane a fost pentru colegii, colaboratorii și numeroșii săi elevi, cutremurătoare. Prof. Nistor Șanta s-a stins în plină putere creatoare, într-un moment în care se conturaseră pe deplin roadele bogate ale neprecupețitei sale activități științifice și organizatorice.

Profesorul Șanta a fost un om de o deosebită căldură și bunătate. Toți cei care au lucrat cu domnia sa nu vor uita niciodată privirea sa luminoasă, afecțiunea, grija pe care le purta fiecăruia, bucuria cu care întîmpina succesele tovarășilor săi de muncă.

Nobilele sale trăsături erau rezultatul unei vieți închinată în întregime muncii, oamenilor.

Nu putem să nu relevăm aportul adus în frumoasa viață și activitate a profesorului Șanta de familia sa, în cadrul căreia a găsit atmosfera cea mai adecvată și o strînsă comuniune de preocupări.

Noi toți cei care am avut ocazia de a lucra cu profesorul Șanta, care ne-am format ca oameni de știință sub conducerea domniei sale, ne angajăm să facem să rodească continuu ideile sale, să dăm viață valoroaselor sale inițiative și indicații, cinstind astfel nobila sa amintire.

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII

SECŢIA FIZIOLOGIA PLANTELOR

Secţia de Fiziologia plantelor din Bucureşti a S.S.B. în ziua de 7 iunie 1969 a organizat o şedinţă de comunicări, în cadrul căreia fiziologi din diferite institute bucureştene, membrii ai Societăţii, au prezentat următoarele lucrări : O. Petrescu — „Dinamica absorbţiei şi metabolizării azotului la porumb şi grîul de toamnă în condiţii diferite ale nutriţiei cu N şi P" ; A. Păduraru, N. Hurduc — „Determinarea rezistenţei la difuzie a aerului în frunze ca indice al activităţii aparatului stomatic" ; N. Hurduc, I. Nastasia — „Unele observaţii asupra eficienţei activităţii pigmenţilor clorofilieni la porumb" ; G. Curticăpeanu — „Fiziologia germinării seminţelor de soia sub influenţa acidului giberelic" ; C. Voica — „Influenţa Mn asupra plantelor de tutun soiul Bărăgan 226" ; M. Paraschiv — „Studiul electronomicroscopic la *Scenedesmus quadircauda*".

Discuţiile purtate pe marginea lucrărilor au scos în evidenţă importanţa ştiinţifică şi practică a lor.

SECŢIA FIZIOLOGIE ANIMALĂ

Secţia de Fiziologie animală din Bucureşti a Societăţii de ştiinţe biologice a organizat în zilele de 8 şi 9 mai a.c., în amfiteatrul „D. Voinov" al Facultăţii de biologie, o sesiune de comunicări ştiinţifice, la care au participat cadre didactice universitare şi cercetători de la Facultatea de biologie, Facultatea de medicină veterinară şi Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei R.S.R.

În cadrul acestei sesiuni, care a durat două zile, au fost prezentate un număr de 17 comunicări ştiinţifice, referitoare la : 1) diferite aspecte ale metabolismului energetic şi glucidic la animalele poikiloterme şi homeoterme (acţiunea a diferiţi hormoni, influenţa temperaturii, ,variaţiile unor forme de metabolism în perioadele de activitate şi hibernare, A.D.S. a hranei ; 2) unele probleme privind polimorfismul hemoglobinei şi 3) importanţa practică a dozării hormonilor oestrogeni la animalele domestice.

După susţinerea comunicărilor, au avut loc interesante discuţii, la care au participat numeroşi participanţi, care au relevat importanţa temelor abordate, precum şi posibilităţile de aplicare în practică a unora dintre ele. Întrebările şi discuţiile referitoare la fiecare dintre cele 17 comunicări prezentate, au adus completări şi au dat sugestii privind, atît metodologia folosită, cît şi orientarea în viitor a cercetării diferitelor probleme prezentate.

Au fost purtate discuţii privitoare la mecanismele intime ale unor procese metabolice (intervenţia echipamentelor enzimatice, factori genetici) şi au fost îndemnaţi autorii să aprofundeze aceste probleme, prin studiul determinismului şi a corelaţiilor funcţionale.

Cu ocazia acestei sesiuni, s-a realizat o fructuoasă informare a participanţilor în legătură cu problemele prezentate, precum şi un important schimb de experienţă, referitor la tehnicile şi metodele folosite, la modul de prezentare a comunicărilor ş.a.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

Bibl. Acad.

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

42 704

Prețul lei 6

I 596.

NATURA

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

6

ANUL XXI NOIEMBRIE — DECEMBRIE 1969

1980

(97)

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, TARNAVSCHI ION

7 IUL. 2005

2014

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

596.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

2022

NATURA

Nr. 6 (anul XXI) noiemb.-dec. 1969
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

STUDII

N. Șanta: Hormonii nevertebratelor . . . 3
L. Atanasiu: Fotosinteza în decursul iernii . 14
N. Mitroiu: Palinologia ca știință și dezvoltarea ei 26
V. Lazăr: Deteriorarea microbiologică . . 35
Cl. Tudorancea: Cercetări privind energetica populațiilor animale în limnologia modernă 41

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

Gh. Crep: Modernizarea materialelor didactice clasice pentru predarea anatomiei și fiziologiei omului 49
E. Kiss: Materiale didactice confecționate cu mijloace locale 54
V. Ionescu, I. Cristurean: Recoltarea și conservarea materialului botanic 57
M. Șerban: Observații și lucrări practice la seră 62

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

I. Anghel: Pepeni verzi fără semințe. *I. Coste, R. Oprea*: *Paliurus spina-cristi* Mill., în flora Banatului. *T. Florea*: Dungățeaua (*Tetragonolobus purpureus* Moench). *L. Gruia*: Studiul algelor din peșteri — problemă a biospeologiei. *C. Voica*: Rolul molibdenului în viața plantelor. *C. Motaș*: Onoare postumă la Banyuls-sur-Mer. Amintiri lui E. G. Racoviță 65
C. Motaș: Cinci ani de la moartea marelui biolog italian Umberto d'Ancona (1896—1964). *Tr. Ștefureac*: Expoziția de ciuperci de la Brno. *M. Proca*: Al III-lea Congres internațional de protozoologie (Leningrad, 2—10 iulie 1969.) *D. Becerescu, L. Dumitraș*: Unele aspecte din activitatea micologilor și fitopatologilor din Belgia și Franța 72
V. Ionescu: Ion Șerbănescu — Plantele din pădurile noastre. *M. Andrei*: Al. Beldie, C. Pridvornic — Flori din munții noștri. *E. Eliade*: Vera Bontea și O. Constantinescu — Herbarium Micologicum Romanicum „Traian Săvulescu". *V. Diaconescu*: L. Roventa — Plante floricole perene de parcuri și grădini. *Al. Popescu*: Bogdan Alexandrescu — Dinamica deplasării viețuitoarelor 79

NECROLOG

Profesor emerit Andrei Popovici-Bâznoșanu (1876—1969) 83
Dr. Alexandru Roșca (1895—1969) . . 85
Profesor dr. docent Constantin Sandu-Ville, membru corespondent al Academiei (1897—1969) 86

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

* * * **:Cuprinsul revistei Natura pe anul 1969** 93

11461

СОДЕРЖАНИЕ

ИЗУЧЕНИЯ

Н. Шанта: Гормоны у безпозвоночных 3
Л. Атанасиу: Фотосинтез в течение зимовки 14
Н. Митрою: Палинология как наука и его развития . . . 6
В. Лазэр: Микробиологическое повреждение 35
К. Тудоранча: Исследования что касается енергетики животных популации в современной лимнологии . . 41

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

Гх. Креп: Модернизация классических учебных материалов для преподования анатомии и физиологии человека . . . 49
Е. Кисс: Учебные материалы создаваемые с местными способами 54
В. Ионеску, И. Кристуреан: Содержание и хронение ботанического материала 57
М. Щербан: Наблюдения и практические занятие в теплице 62

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ, НЕКРОЛОГ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

SUMMARY

STUDIES

N. Şanta: Hormones of nonvertebrates 3
L. Atanasiu: Photosynthesis during the winter 14
N. Mitroiu: Palinology as science and its development . 26
V. Lazăr: Microbiological deterioration 35
Cl. Tudorancea: Investigations on the energetics of animal populations in modern limnology 41

BIOLOGY AT SCHOOL

Gh. Crep: Modernization of the classical didactical material for teaching human anatomy and physiology . . . 49
E. Kiss: Didactical materials manufactured with local means 54
V. Ionescu, I. Cristurean: Harvesting and preserving the botanical material 57
M. Şerban: Observations and practical hothouse works . 62

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS, NECROLOGY OF THE SOCIETY'S ACTIVITY

*** * * — Contents of the Natura magazine for the year 1969.**

STUDII

HORMONII NEVERTEBRATELOR

NISTOR ŞANTA

În privinţa secreţiilor interne la Vertebrate — în special la mamifere — există în prezent un volum atît de mare de cunoştinţe încît ele reprezintă o adevărată ştiinţă independentă — *endocrinologia.*

Întrucît majoritatea hormonilor nu posedă proprietăţi specifice speciei, ci au aceleaşi acţiuni fiziologice la toate speciile de Vertebrate, s-a sperat că ei ar putea interveni în mod asemănător şi în procesele fiziologice corespunzătoare de la Nevertebrate.

Plecîndu-se de la această ipoteză, au fost întreprinse nenumărate cercetări privind acţiunea celor mai obişnuiţi hormoni ai vertebratelor asupra funcţiilor a numeroase specii de nevertebrate din toate încrengăturile. Rezultatele obţinute au fost, însă, dezamăgitoare şi, pînă la urmă, nu s-a putut demonstra în mod convingător justeţea ipotezei de la care se plecase. În schimb, cercetările orientate spre descoperirea unor hormoni, proprii unor grupe de nevertebrate, s-au soldat cu rezultate deosebit de interesante şi de concludente, care constituie bazele unei endocrinologii a acestor animale.

În prezenta lucrare vom arăta mai întîi cîteva date despre cercetările privind acţiunea unor hormoni ai vertebratelor asupra unor nevertebrate şi apoi vom expune cîteva aspecte din endocrinologia lor.

I. ÎNCERCĂRI CU HORMONI DE LA VERTEBRATE LA NEVERTEBRATE

Cele mai numeroase cercetări au fost efectuate cu hormonii metabolizanţi (tiroidieni, adrenalina şi insulina) şi cu hormonii sexuali.

1) *Experienţe cu hormoni metabolizanţi.* După cum se ştie, hormonii din această categorie intervin în procesele metabolice, stimulînd, fie unele activităţi catabolice, fie anabolice. Uneori aceiaşi hormoni (ex. hormonii tiroidieni) pot interveni, atît în procese catabolice, cît şi anabolice, în funcţie de o seamă de condiţii.

a) *Efectele hormonilor tiroidieni.* Cu preparate de glandă tiroidă au fost făcute poate cele mai numeroase experienţe, pe reprezentanţi ai tuturor grupelor importante de nevertebrate.

Acum şase decenii, M. Nowikoff (1908) a tratat cu extracte de tiroidă uscată nişte culturi de *Paramoecium* şi a constatat că acest

tratament a avut drept urmare o puternică stimulare a înmulţirii animalelor prin diviziune directă. Ulterior, aceste experienţe au fost reluate de alţi cercetători, care însă au obţinut rezultate negative, iar E. Abderhalden şi O. Schiffmann au ajuns la concluzia că şi în cazurile cînd se obţin oarecare efecte stimulatoare, acestea se datoresc agenţilor cu care au fost tratate tiroidele spre a obţine extractele.

Din unele cercetări pare a rezulta că tiroxina provoacă o intensificare a activităţii vacuolelor pulsatile şi determină o creştere a numărului de canalicule aferente acestora, ceea ce este întotdeauna o dovadă sigură despre o intensificare a metabolismului. Pe de altă parte, mai mulţi cercetători sînt de acord că paramecii trataţi cu tiroxină realizează o talie mai mică decît cei din culturile martore. Preparatele de tiroidă nu au dat rezultate mai concludente nici în cursul încercărilor făcute pe unele specii de celenterate, viermi şi crustacei, însă la unele insecte s-a obţinut o considerabilă creştere a schimburilor respiratorii după administrarea de tiroxină. Din experienţele lui B. Romeis rezultă că sînt suficiente cantităţi infinitesimale de tiroxină (dil. $= 10^{-18} = 19$ molecule/1 animal), spre a provoca o creştere enormă (de 60 ori) a metabolismului energetic global al pupelor de iarnă de *Papilio podalirius*. O stimulare metabolică remarcabilă cu tiroxină s-a mai obţinut la unele viespi, la larve de Odonate, la *Lymnea palustris* şi la ouăle de echinoderme. Dar, încă nu s-a făcut de loc dovada că un astfel de hormon ar exista în mod natural la acele animale.

b) *Acţiunea adrenalinei* asupra unor protozoare a fost de asemenea încercată de mai mulţi cercetători, cu rezultate contradictorii. Am încercat-o şi noi asupra unor parameci şi vorticele, însă nu am obţinut rezultate concludente în privinţa vreunei acţiuni stimulatoare asupra activităţii metabolice a acestor animale. Cercetătoarea ucraineană N. Medveeva a obţinut în unele cazuri o inhibiţie, iar în altele o stimulare a pulsaţiilor vacuolare, ceea ce denotă că în unele condiţii adrenalina influenţează totuşi metabolismul protozoarelor.

G. Bayer a putut demonstra prezenţa adrenalinei (sau a unei substanţe active înrudită) la infuzori. J. F. Gaskell, a provocat cu doze adecvate de adrenalină, pulsaţii caracteristice la *Lumbricus*. După administrarea de adrenalină, N. Medveeva a obţinut o notabilă hiperglicemie la unii viermi anelizi. Elemente cromafine se găsesc la majoritatea hirudineelor, precum şi la cîteva specii de polichete şi oligochete. Ca regulă generală, astfel de elemente sînt prezente la acele specii care dispun de vase sanguine cu pereţi musculoşi.

Experienţele făcute cu adrenalină la crustacei şi la insecte au fost mai puţin fructuoase. Aceasta poate din cauză că în mediul intern şi în ţesuturile acestor animale există puternice oxidaze, prin care adrenalina este inactivată foarte repede. Langlois (1897), a constatat acest fapt punînd în contact extractele de suprarenale cu sînge de rac, iar noi am observat acelaşi fenomen tratînd cu adrenalină larve de Culicide şi mai ales adăugînd unei soluţii de adrenalină o mică cantitate de broiaj din astfel de larve.

Cu toate acestea, unii autori, de ex. E. Th. v. Brücke şi J. Satake au obţinut după administrarea de adrenalină o reacţie generalizată şi o creştere a presiunii sanguine la *Astacus gammarus*. Au mai fost descrise şi alte experienţe cu rezultate pozitive făcute pe crus-

tacei. La insecte, O. V. Hykes a obținut o stimulare a activității inimii la larvele de *Chironomus*, iar N. Medveeva o hiperglicemie la larvele de *Bombyx*. Făcînd extracte din larve de *Tenebrio molitor*, Th. Fr. v. der Wense a obținut un principiu activ cu proprietăți fiziologice asemănătoare acelora ale adrenalinei, iar H. S. Raper a pus în evidență prezența 3—4 dioxifenilalaninei, fapt care este în sprijinul existenței unor astfel de substanțe active.

Numeroase cercetări făcute asupra unor moluște au dus la concluzia că și la aceste animale adrenalina are o acțiune comparabilă, pînă la un punct, cu cea de la vertebrate, cel puțin asupra inimii și a glicemiei.

c) Foarte numeroase cercetări au fost făcute și cu *insulină*. După unii autori acest hormon ar fi prezent la protozoare și el ar avea acțiune asupra metabolismului glucidic. La viermii care posedă celule cromafine s-a constatat că, după administrarea de insulină, aceste celule nu mai dau reacția caracteristică în prezența bicromatului, ceea ce după Poll este un indiciu că sub acțiunea insulinei s-a produs descărcarea lor de adrenalină. La crustacei și la insecte rezultatele au fost incerte.

2. *Experiențe cu hormoni sexuali.* Adăugînd extracte testiculare la mediul de cultură al unor infuzori, E. Abderhalden și O. Schiffmann au constatat că acestea provoacă o stimulare a diviziunii celulare a acestor animale. A. Lwoff atribuie acest efect numai aportului nutritiv adus de extractul testicular. Dar este de remarcat faptul că totuși extractele de corp galben au o acțiune contrară, inhibitoare, deși conțin și acestea material nutritiv organic.

La viermi, M. Schmidt a încercat acțiunea unor extracte foliculare, însă nu a obținut nici un efect.

La insecte, de asemenea, hormonii sexuali ai vertebratelor s-au dovedit a fi lipsiți de acțiune. Notăm, însă, că H. Steidle, făcînd extracte de glande femele de la diferiți viermi și injectîndu-le la rozătoare, a obținut o reacție pozitivă, indicînd prezența unui principiu activ de tipul foliculinei. După cum se va arăta mai departe existența unor hormoni sexuali proprii unor grupe de nevertebrate a fost demonstrată pe deplin.

În concluzie, din ansamblul cercetărilor referitoare la acțiunea hormonilor vertebratelor asupra funcțiilor corespunzătoare ale unor nevertebrate, reiese că aceștia nu pot fi considerați ca agenți universal valabili în regnul animal, chiar dacă există unele dovezi certe despre oarecari influențe fiziologice asemănătoare.

Dimpotrivă studiul secrețiilor interne la nevertebrate a arătat că aceste animale dispun de hormoni proprii, diferiți de cei ai vertebratelor.

II. HORMONII NEVERTEBRATELOR

Hormonii nevertebratelor sînt secretați mai ales de diferitele părți ale sistemului nervos (creier, ganglioni cerebroizi, ganglioni subesofagieni, ganglionii lanțului ventral și din alte părți ale corpului — ex. gg. pleurali la Gasteropode) ; există, însă, și unele glande endocrine.

Ca regulă generală, se poate spune — împreună cu M. Gersch — că la nevertebrate predomină neurosecreția și *neurohormonii*, pe cînd la vertebrate există o netă predominanță a secrețiilor glandulare și a *glandohormonilor*.

Cît priveşte *acţiunea neurohormonilor nevertebratelor*, s-a constatat că, în general, aceasta este foarte limitată. De ex. : hormonul cerebral al Turbelariatelor are acţiune numai asupra regenerării ochilor ; neurohormonii cerebrali şi ganglionari ai Oligochetelor intervin în regenerarea corpului şi maturarea sexuală ; hormonul organului postcomisural de la Malacostracee acţionează asupra pigmenţilor tegumentari ; hormonul organului pericardial de la aceleaşi animale reglează activitatea inimii ş.a.m.d.

Hormonii glandulari par a avea o sferă mai largă de acţiune. De ex. : produşii de secreţie internă ai organelor *corpora allata*, de la insecte, au acţiune asupra dezvoltării larvale (= hormon larval), asupra maturaţiei ouălor (hormon gonadotrop), asupra metabolismului şi asupra comportamentului ; glanda protoracică (= ventrală) de la insecte intervine în năpîrlire, metabolism şi comportament.

Există însă şi glande cu acţiune foarte restrînsă, cum sînt : *glanda oftalmică*, de la Cefalopode, care secretă un hormon gonadotrop şi *glanda androgenă* a Malacostraceilor, al cărei hormon controlează dezvoltarea caracterelor sexuale masculine.

1. *Neurosecreţia şi neurohormonii.* În fiziologie este bine stabilit faptul că unele elemente nervoase au proprietatea de a elabora substanţe active, prin intermediul cărora îşi exercită influenţa. Se ştie că transmiterea impulsurilor nervoase la nivelul sinapselor se realizează cu ajutorul acetilcolinei, elaborată în terminaţiile nervoase presinaptice şi liberată în spaţiul sinaptic. La nivelul sinapselor fibrelor neurovegetative ortosimpatice postganglionare se liberează catecolamine (în special noradrenalină), iar celulele endocrine ale medulosuprarenalei sînt de origine nervoasă.

Pe lîngă acestea, C. C. Speidel a descoperit că în creierul unor peşti există neuroni secretori, fapt confirmat de diferiţi alţi cercetători. Ulterior existenţa unor asemenea elemente neurosecretorii a fost pusă în evidenţă în diencefalul multor vertebrate şi în diferite organe nervoase de la nevertebrate.

Neuroni cu funcţie secretorie se găsesc la toate animalele cu sistem nervos centralizat. La animalele cu sistem nervos difuz (Spongieri şi Celenterate) încă nu au fost descoperite celule neurosecretoare, însă la viermii inferiori, la care apar primele forme de centralizare au fost descrise astfel de elemente (de ex. la Turbelariate, la Nematelminţi şi Nemerţieni).

La viermii superiori (Anelide) ele sînt evidente şi în număr foarte mare, în toate părţile sistemului nervos. De asemenea, şi la celelalte grupe de nevertebrate. Stadiul cel mai avansat de dezvoltare a sistemului neurosecretor îl găsim la insecte.

Neurohormonii nevertebratelor încă n-au putut fi identificaţi din punct de vedere chimic. Puţinele cunoştinţe dobîndite în privinţa naturii lor chimice au fost obţinute pe baza unor reacţii histochimice.

Produşii de neurosecreţie apar în citoplasma neuronului, sub forma unor granule. Desfăşurarea procesului are un caracter ciclic (fig. 1). Pe baza reacţiilor tinctoriale s-a dedus că granulele sînt de natură polipeptidică, bogate în cisteină. La unele nevertebrate şi la vertebrate ele par a fi reprezentate chiar prin molecule de proteine (digerabile cu

tripsină), iar unii autori pretind că există chiar niște complecși glico-lipo-proteici.

Citoplasma celulelor neurosecretoare conține, pe lîngă produși de secreție, și substanță tigroidă (N i s s l), precum și neurofibrile ; ea este foarte bogată în ARN. Pare a fi bine stabilit că la baza procesului de neurosecreție se găsește un proces de biosinteză proteinică. Se consideră că aceste substanțe macromoleculare, mai mult sau mai puțin complexe, sînt mai degrabă suporturi și purtători ai substanțelor active, decît hormonii propriu-ziși. Microscopia electronică a arătat că granulele elementare sînt sferice și sînt în strînsă relație cu structurile endoreticulare. Imaginile electronomicroscopice diferă în funcție de starea funcțională a celulelor neurosecretoare și de condițiile fiziologice ale animalului. De ex., la albinele lucrătoare diferă de celulele respective ale mătcii și de ale trîntorilor. Se pare că și variațiile ciclice ale neurosecreției sînt în raport cu multiple alte activități fiziologice periodice (ex. fazele de dezvoltare).

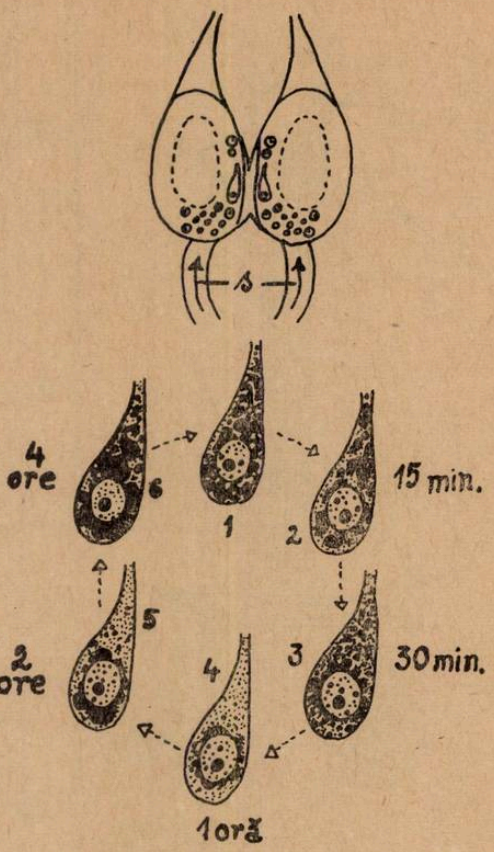


Fig. 1. Excitarea sistemului nervos provoacă evacuarea produsului de neurosecreție din celulele părții intercerebrale. Ciclul procesului de neurosecreție.
s = Stimuli; 1 = celulă neurosecretoare înainte de excitație; 2—6 = aceeași celulă la diferite intervale de timp de la excitație (după F ü l l e r, din G e r s c h).

Produsul de secreție poate trece în spațiul interstițial difuzînd la oarecare distanță, sau poate fi condus în lungul axonului și eliminat la terminațiile sale. Fenomenul devine evident cînd se ligaturează fibrele nervoase, observîndu-se o cumulare de produși de secreție în segmentul proximal și dispărînd din cel distal.

Se consideră că activitatea neurosecretoare este reglată în mod automat, printr-un mecanism cu retroacțiune (feed back). De ex., la *Calliphora*, corpul alat produce un hormon, sub acțiunea căruia este activată neurosecreția, iar produsul de neurosecreție inhibă producția acelui hormon.

Există și posibilitatea unei depozitări temporare a produsului de neurosecreție în anumite teritorii, de ex. printre fibrele nervoase ale lanțului ganglionar ventral sau în *organele neurohemale* (ex. în creierul Polichetelor). Din acestea produsul este antrenat în circulație, atunci

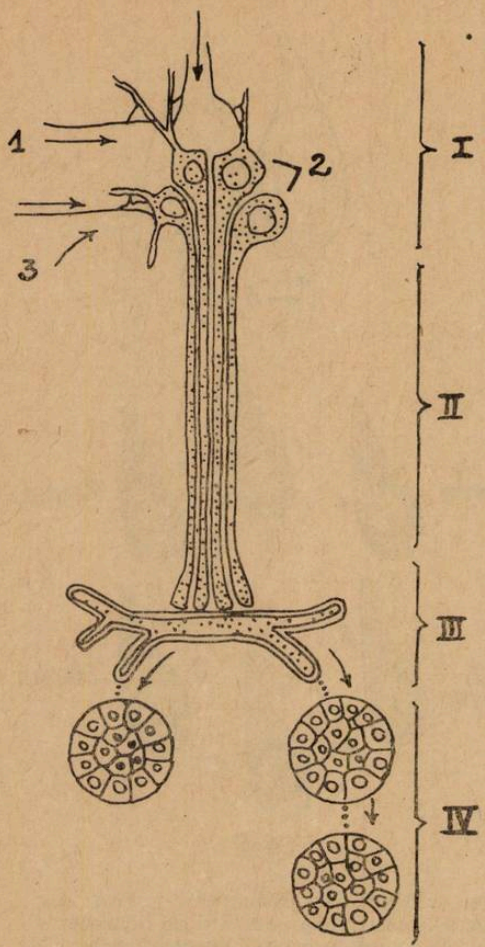


Fig. 2. Diagrama generalizată a sistemului neurosecretor (valabilă, atît pentru nevertebrate, cît şi pentru vertebrate).

1 = Cale nervoasă aferentă; 2 = celule neurosecretoare; 3 = conexiune inversă hormonală; I = centru neurosecretor; II = cale neurosecretoare; III = organ neurohemal; IV = organe ţintă (după E. Scharrer şi B. Scharrer, 1963, din Hoar).

cînd este necesar (fig. 2). Organe neurohemale se găsesc la numeroase specii din diferite grupe de nevertebrate. Din această categorie fac parte şi aşa numitele *glande sinusale*, atît de larg răspîndite la Crustacei şi *corpora cardiaca* de la insecte, caracterizate prin conexiunile lor, pe de o parte, cu creierul, iar pe de altă parte cu aorta. S-a demonstrat că produsul de secreţie al *părţii intercerebrale* este drenat în lungul nervilor în corpora cardiaca, iar din aceştia trece în aortă.

2. *Glandohormonii.* Pe lîngă formaţiunile neuroendocrine arătate mai sus, sînt demne de menţionat şi unele „glande hormonale", cum sînt : glanda foliculară, corpul subpeduncular, corpul epistelar, corpii allaţi ş.a.

— *Glanda foliculară* a Pulmonatelor, este în strînsă legătură cu hemocelul sau cu spaţiile lacunare ale acestor animale. În apropierea ei s-au observat celule neurosecretorii, iar în interiorul foliculului s-a constatat prezenţa produsului de secreţie. Încă nu se cunoaşte rolul său fiziologic.

— La cefalopode se cunosc *diferite organe endocrine* în vecinătatea tractului oculo-peduncular. Se consideră că ele posedă o componentă neuroendocrină şi alta glandulară propriu-zisă. Aceste organe sînt cunoscute sub denumirile de : *corp subpeduncular, lobul peduncular* şi *corp epistelar*. Din unele puncte de vedere pot fi considerate ca organe neurohemale.

— În categoria glandelor hormonale sînt cuprinse şi *corpora allata* de la insecte. Sînt nişte formaţiuni caracteristice, dispuse înapoia corpilor cardiaci şi sînt în conexiune cu ei printr-un nerv. Sînt în comunicaţie cu aorta (fig. 3). În structura lor se găsesc celule secretoare, cu granule acidofile. Aspectul lor variază în funcţie de fazele de dezvoltare ale animalului. S-au observat şi unele periodicităţi în activitatea secretoare. S-au descris mai multe tipuri.

Spre deosebire de *corpora cardiaca*, a căror funcţie este neurosecretoare, *corpora allata* are o secreţie endocrină proprie, la care se adaugă şi un produs neurocrin.

După M. Gersch, corpora allata constituie o „punte" de legătură între sistemul neurocrin şi cel endocrin.

În prezent sînt în studiu şi alte formaţiuni cu funcţie secretoare, de ex.: organele *retrocerebrale*, de la insecte (fig. 4) şi de la Arachnide şi *glandele cefalice* de la Miriapode.

În legătură cu glandohormonii este de menţionat că aceştia sînt secretaţi de *organe independente de sistemul neurocrin*. După cît se pare, astfel de organe la nevertebrate s-ar găsi numai la *Cefalopode* şi la *Artropode*.

Din această categorie fac parte: *glandele branchiale, glandele oftalmice, glandele pericardiale* (probabil) şi *gonadele Cefalopodelor*. Pe lîngă acestea, s-a stabilit cu toată certitudinea că *glandele salivare* ale acestor animale secretă *serotonină*.

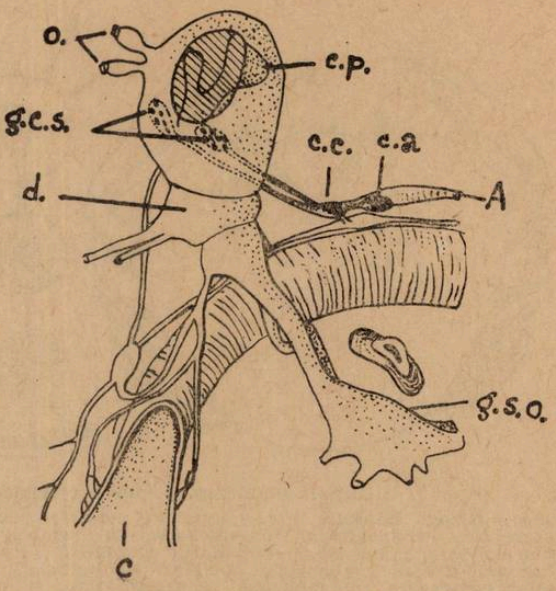


Fig. 3. Creier de insectă, văzut lateral.
o = Oceli; c.p. = corp pedunculat; g.c.s. = grupe de celule neurosecretoare; c.c. = corp cardiac; c.a. = corp alat; A = aortă; d = deutocerebrum; c = cibarium; g.s.o. = ganglion subesofagian (după diferiţi autori din P. P. Grassé, R. A. Poisson şi O. Tuzet, 1961).

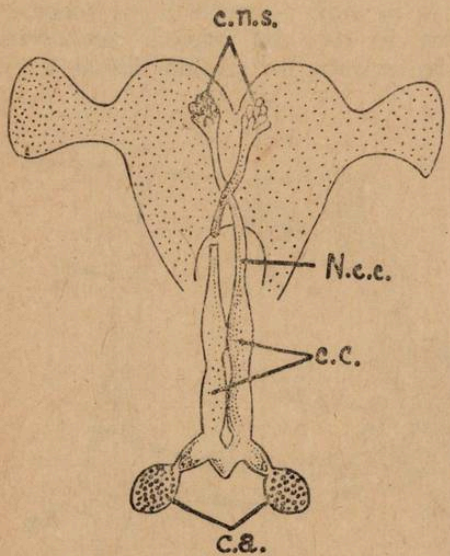


Fig. 4. Creierul şi glandele retrocerebrale, la *Leucophaea*.
c.n.s. = Celule neurosecretoare; N.c.c. = nervul corpului cardiac; c.c. = corpi cardiaci; c.d. = corpi alaţi (după B. Scharrer, din P. P. Grassé, R. A. Poison şi O. Tuzet, 1961).

La Artropode, glandele endocrine sînt reprezentate prin: *organul Y* al Crustaceilor (fig. 5) şi prin glandele *ventrale* şi *protoracice*, ale Insectelor (fig. 6).

Toate aceste glande sînt de origine ectodermică şi sub control neurohormonal.

Există însă şi *glande endocrine de origine mezodermică* cum sînt *glandele androgene* ale Malacostraceilor. Se pare că prima formă de reglare glandohormonală, alături de cea neurohormonală, se manifestă prin intermediul gonadelor, interesînd sfera genitală. Despre existenţa unor hormoni sexuali se poate vorbi chiar şi la nevertebratele inferioare, de exemplu, la Celenterate şi Platelminţi.

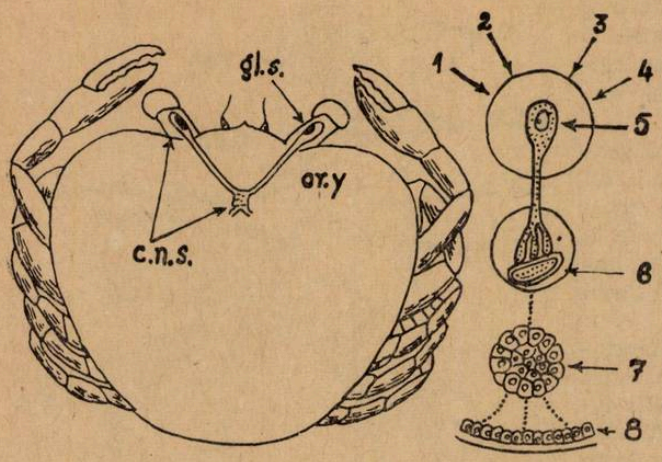


Fig. 5. Sistemul endocrin al unui crustaceu.

gl.s. = Glanda sinusală; or.y. = organul Y; c.n.s. = celule neurosecretoare în ganglionul supraesofagian şi pedunculii oculari cuprinzînd organul X; 1—4 = diferiţi stimuli (1 = temperatura; 2 = umiditatea ; 3 = contacte sociale ; 4 = lumina) ; 5 = celule neurosecretaoare în ganglionul supraesofagian şi pedunculul ocular (cuprinzînd organul X); 6 = glanda sinusală; 7 = organ Y; 8 = tegument (după Scharrer şi Gurban, 1959, din Hoar).

Hormonii nevertebratelor au acţiuni fiziologice diferite, dar mult mai puţin lămurite decît la cei ai Vertebratelor. Ei acţionează în mod sigur asupra proceselor metabolice legate de creşterea şi dezvoltarea animalelor, de coloritul tegumentului şi caracterele sexuale secundare, iar la unele specii chiar de comportament.

În privinţa influenţei unor hormoni asupra creşterii şi dezvoltării s-a ajuns astăzi la un foarte bogat volum de cunoştinţe, în special referitoare la unele Artropode.

La Crustacei *procesele de creştere* şi de *năpîrlire* sînt sub controlul hormonal al glandei sinusale, deşi — de fapt — aceasta nu secretă, ci doar depozitează hormonul respectiv. El este un produs *neurocrin* elaborat de *organul X*, de unde este transportat în glanda sinusală în lungul axonilor (fig. 7). S-a mai stabilit că acest hormon nu are acţiune directă asupra năpîrlirilor, ci una indirectă, prin inhibarea glandei carapacei. De altfel, pare verosimilă ipoteza ca procesele legate de creştere şi năpîrlire să fie reglate de mai mulţi hormoni.

Experienţe deosebit de ingenioase şi concludente au dus la cunoaşterea în mare parte a controlului năpîrlirii şi metamorfozei la insecte. În fig. 8 sînt schematizate aceste relaţii. Se arată că participă la acest control cel puţin trei hormoni : 1) *de activare*, produs de creier ; 2) *larval*, cu

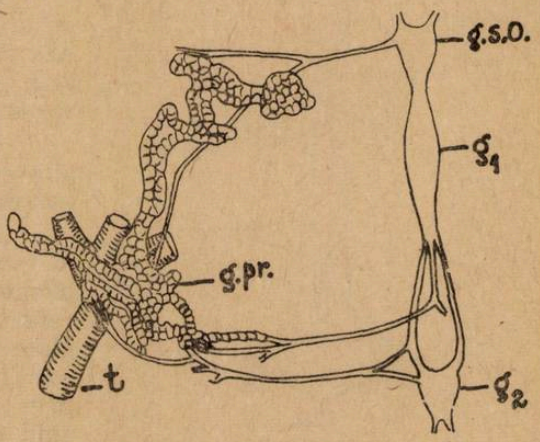


Fig. 6. Glanda protoracică (g. pr.) la larva de *Saturnia.*

g.s.o. = Ganglion subesofagian; g_1 = ganglion protoracic; g_2 = ganglion mesotoracic; t = trahee (după P. P. Grassé, R. A. Poisson şi O. Tuzet, 1961).

originea în corpora allata ; 3) *de năpîrlire,* secretat de glandele protoracice.

În esență, hormonul activator secretat de creier acționează asupra glandelor protoracice, care secretă hormonul de năpîrlire (= *ecdison*), al cărui efect depinde de hormonul larval (= *neotonina*), produs de corpora allata. Toți acești trei hormoni au putut fi extrași și purificați, dar compoziția chimică a fost stabilită pînă acum numai pentru *ecdison,* care este de natură steroidică. Are acțiune stimulatoare asupra unor gene, intervine în metabolismul tirozinei și provoacă împuparea larvelor.

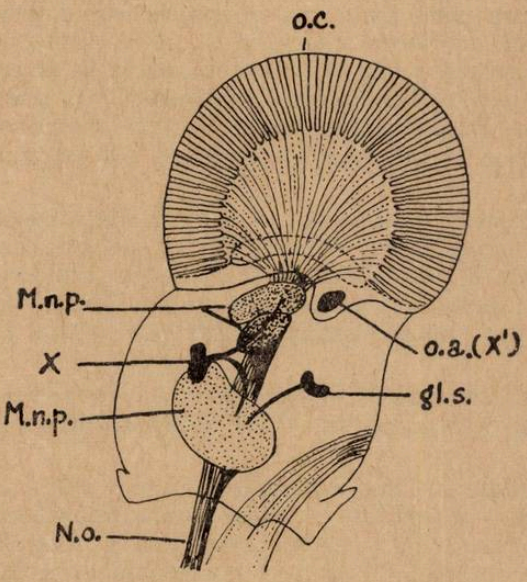


Fig. 7. Organe endocrine și centri nervoși, în pedunculul ocular de la *Leander.*

o.c. = Ochi compus; o.a. = ochi accesoriu (= organ X'); x = organul X; gl.s. = glanda sinusală; M.n.p. = mase nervoase pedunculare; N.o. = nerv optic. Glanda sinusală și organul X exercită o acțiune inhibitoare asupra glandelor androgene (după Echalier din P. P. Grassé, R. A. Poisson și O. Tuzet, 1961).

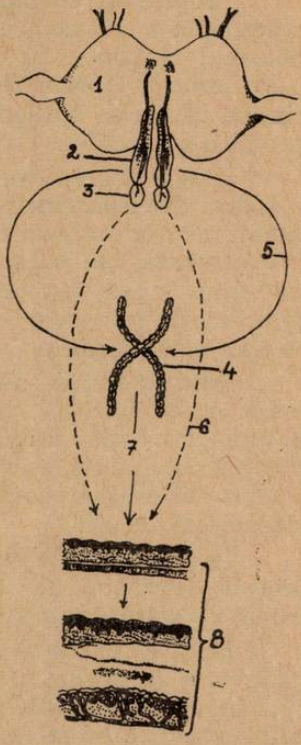


Fig. 8. Schema controlului hormonal al năpîrlirii și metamorfozei, la insecte.

1 = Creier; 2 = corpora cardiaca ; 3 = corpora allata ; 4 = glanda protoracică; 5 = hormon activator; 6 = hormon larval; 7 = hormonul de năpîrlire; 8=secțiuni prin tegument (după Gersch).

Hormonul juvenil are proprietatea de a provoca năpîrlirea larvei, dar inhibă metamorfozarea ei, prin urmare blochează efectul ecdisonului. Pe lîngă acestea, hormonul juvenil acționează în mod considerabil în metabolismul intermediar. După extirparea corpilor alați se constată o creștere a concentrației aminoacizilor în țesuturi, deoarece în lipsa hormonului juvenil nu mai are loc sinteza de proteine. O parte din aminoacizi se transformă în glucide și astfel concentrația acestora crește. De asemenea, și metabolismul lipidic este influențat de acest hormon.

După unii autori, *hormonul juvenil ar fi identic cu hormonul gonadotrop.* Este interesant faptul că acest hormon a putut fi extras cu eter în cantităţi însemnate din abdomenul masculilor de *Hyalophora,* dar nu şi din al femelelor.

Proprietăţi metabolice posedă şi ceilalţi doi hormoni din triada hormonală a insectelor. Am arătat deja că ecdisonul intervine în metabolismul tirozinei. El acţionează asupra activatorului profenoloxidazei (sub acţiunea căreia fenolul este transformat în chinonă), prin polimerizarea căreia se ajunge la pigmentul melaninic care impregnează reţeaua proteică a cuticulei.

Există unele dovezi şi despre participarea sa în metabolismul proteinelor. Neurohormonul *cerebral activator* intervine şi el în metabolismul acestor substanţe prin stimularea activităţii proteinazelor. El poate fi transportat pe calea nervilor esofagieni la nivelul intestinului, unde intervine în sinteza de proteine. În concluzie, toţi aceşti trei hormoni intervin în procesele metabolice şi, prin urmare, joacă un rol esenţial în fiziologia insectelor.

Profunda inhibiţie a proceselor metabolice în cursul diapauzelor (embrională, larvală, pupală şi imaginală) este reglată şi ea pe cale hormonală, rolul principal avîndu-l neurohormonul cerebral. Endocrinologia comparată este astăzi în posesia a numeroase probe despre influenţa diferiţilor hormoni asupra metabolismului insectelor aflate în stare de diapauză.

În procesele de *regenerare,* existente la numeroase specii de nevertebrate, hormonii par a juca un rol important, intervenind şi în acest caz în procesele metabolice.

Bogate rezultate experimentale au fost obţinute în urma studiilor privitoare la reglarea hormonală a activităţii sexuale a nevertebratelor (fig. 9). Aşa, de pildă, hormonul juvenil al insectelor exercită o notabilă influenţă asupra sferei genitale femele. O acţiune hormonală stimulatoare asupra ovarelor mai manifestă glandele protoracice şi creierul (fig. 10).

Cele mai fecunde cercetări privitoare la influenţa hormonilor asupra metabolismului au fost făcute la Crustacei şi la Insecte. Rezultatele lor au arătat că extirparea pedunculilor oculari, la crustacei, aduce după sine o intensificare a respiraţiei şi o creştere a glicemiei. O puternică trehalosemie se produce la unele insecte după administrarea de extracte de corpora cardiaca. Cele mai importante influenţe însă, le au aceşti hormoni asupra metabolismului protidic. Unele influenţe au fost descrise şi asupra metabolismului mineral şi al apei.

În încheiere mai notăm faptul că s-a putut pune în evidenţă un important control hormonal asupra pigmentaţiei corpului şi asupra adaptării cromatice la mediu, a unor specii de nevertebrate.

Deosebit de interesante rezultate au fost obţinute şi în privinţa influenţei hormonilor asupra activităţii motoare a unor organe interne, îndeosebi asupra inimii şi intestinului. Nu sînt lipsite de interes nici cercetările privitoare la ritmurile fiziologice şi la comportamentul unor specii de nevertebrate. Dimpotrivă, rezultatele de pînă acum sînt deosebit de încurajatoare pentru dezvoltarea acestor cercetări.

Concluzii. Funcţiile organismului animal sînt reglate prin două sisteme integratoare : nervos şi hormonal. Controlul nervos se exercită în general prin mecanisme proprii, reflexe. Pe lîngă acestea, există şi posibilitatea unei reglări prin mecanisme neurocrine.

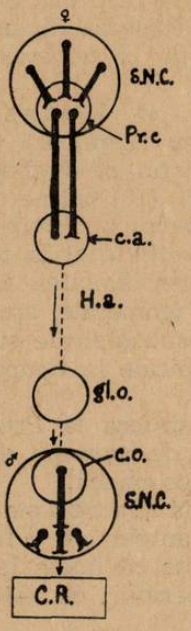


Fig. 9. Componentele sistemului implicat în comportamentul reproductiv.

S.N.C. = Sistem nervos central; Pr.c. = protocerebrum; c.a. = corpul alat ; H.a. = hormon alat; gl.o. = glanda odoriferă (secretă feromon); c.o. = centru olfactiv; C.R. = comportament de reproducere (după H o a r, 1966).

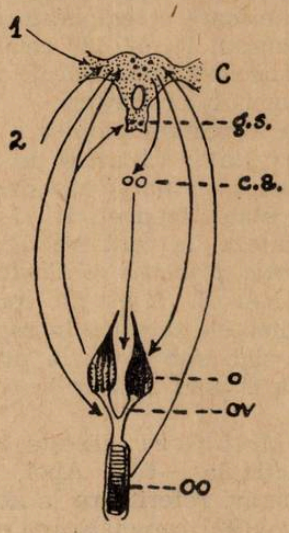


Fig. 10. Schema controlului reproducerii la o insectă (♀).

C = Creier ; g.s. = ganglion subesofagian ; c.a. = corpul alat ; o = ovar ; ov = oviduct; oo = ooteca; 1 = mediul extern; 2 = mediul intern. Corpii alaţi (producători de gonadotropi) sînt controlaţi de stimulii de la ovar şi ootecă, prin intermediul sistemului nervos central; aceştia şi influenţele din mediul intern şi extern sînt integrate în creier prin intermediul celulelor neurosecretoare (după S c h a r r e r, 1959, din H o a r).

La nevertebrate — întrucît au un mediu intern slab dezvoltat — reglarea funcţiilor se realizează în mod predominant pe cale nervoasă şi *neurohormonală* ; la vertebrate, aceste posibilităţi sînt completate prin intervenţia unor glando-hormoni, secretaţi de anumite organe specializate ale unui sistem endocrin mai mult sau mai puţin dezvoltat.

Hormonii vertebratelor au efecte discutabile la nevertebrate şi, în afara cîtorva excepţii, ei nu sînt prezenţi la aceste animale.

În general, neurohormonii au acţiuni mai limitate decît glandohormonii. Controlul fiziologic al funcţiilor complexe ale organismului animal se îndeplineşte prin strînse interrelaţii între sistemele integratoare : nervos propriu-zis, neurocrin şi glandocrin. Aceste interrelaţii, fiind elucidate într-o oarecare măsură abia la cîteva nevertebrate superioare (Crustacei, Insecte), oferă zoofiziologilor un larg şi interesant cîmp de investigaţii.

BIBLIOGRAFIE

BUDDENBROCK, W. von : *Vergleichende Physiologie. IV. Hormone*, Birkhäuser, Basel, 1950. GERSCH, M. : *Vergleichende Endokrinologie der wirbelossen Tiere.* Akad. Verlaggesellschaft, Leipzig, 1964. GRASSÉ, P. P. şi col. : *Zoologie. I. Invertébrés* — Masson, Paris, 1961. HOAR, W. S. : *General and comparative Physiology.* Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1966. STÖHR — v. MOLLENDORF-GOERTTLER : *Lehrbuch der Histologie.* G. Fischer, Jena, 1963. WENSE, TH. FR. von der : *Wirkungen und Vorkommen von Hormonen bei wirbellosen Tieren.* J. A. Barth, Leipzig, 1938.

FOTOSINTEZA ÎN DECURSUL IERNII

Dr. *L. ATANASIU*, București

Cercetările asupra posibilității plantelor de a fotosintetiza în decursul iernii au început încă din a doua jumătate a secolului trecut.

În cadrul acestei probleme putem distinge două aspecte principale : unul, se referă la limita inferioară a temperaturii pînă la care mai poate avea loc fotosinteza în decursul iernii, iar celălalt interesează dinamica sezonieră a fotosintezei, îndeosebi modificările survenite la trecerea de la toamnă la iarnă și de la iarnă la primăvară.

În această direcție de cercetare pionier a fost J. B. Boussingault, care în 1874 a constatat că acele de brad nu asimilează CO_2 în decursul iernii la temperaturi mai joase decît punctul de înghețare a apei. În 1892, tot un cercetător francez, H. Jumell (10) obține date care atestă prezența fotosintezei la conifere (*Picea excelsa* și *Juniperus communis*) și licheni (*Evernia prunasti* și *Cladonia rangiferina*) la temperaturi de —30°, —40°C. A. J. Ewart contestă veridicitatea acestor rezultate și afirmă că plantele terestre în regiunile temperate, arctice și alpine asimilează foarte slab sub 0°C ; la plantele subtropicale și de apă fotosinteza încetează la 0° sau 2°C,iar la cele tropicale la temperaturi de 4° pînă la 6°C.

În 1905, G. L. G. Mathaei găsește că fotosinteza la *Prunus laurocerasus* încetează practic la —6°C. Apoi, vreme de aproape două decenii n-au mai apărut lucrări referitoare la această problemă.

Un imbold îl dă însă în 1921 cercetătoarea elvețiană Marguerite Henrici, care readuce în actualitate posibilitatea plantelor de a fotosintetiza la temperaturi foarte joase. Autoarea stabilește că unele fanerogame alpine și lichenii pot asimila CO_2 chiar la temperaturi de —16°C și —20°C.

Rezultatele ulterioare obținute în diferite condiții naturale și la numeroase tipuri de plante cu organe verzi în decursul iernii — în special coniferele, care au fost cel mai mult folosite în experiențe —, au întărit convingerea că fotosinteza poate avea loc și la temperaturi sub 0°C, limita inferioară de temperatură a fotosintezei rămînînd încă în discuție.

Astfel, apar o serie de lucrări care stabilesc că frunzele de *Rubus* mai asimilează CO_2 la —2,4°, iar cele de laur pînă la —6°C. O serie de autori menționează prezența fotosintezei la pin la —6°, sau la —7°C. Alții, dimpotrivă, găsesc la pin și molid o temperatură minimă a fotosintezei de —2°, —3°C.

Acest domeniu de cercetare a temperaturii minime a fotosintezei este neobișnuit de controversat.

O stabilire exactă a minimului de temperatură a fotosintezei se lovește de numeroase greutăți, care cresc și mai mult cînd cercetările se fac în condiții naturale. Aceste neajunsuri sînt legate, fie de dificultatea de a decela schimburi de gaze atît de slabe ca cele din preajma minimului, fie de greutatea de a afla temperatura internă a țesuturilor, deoarece este evident că aceasta și nu cea a mediului extern trebuie folosită la caracterizarea minimului fotosintezei (cloroplastele, care absorb lumina, pot avea o temperatură mai ridicată decît epiderma frunzei, care se răcește din cauza evaporării apei). În condiții naturale, unde toți factorii legați de fotosinteză se schimbă necontenit, interpretarea rezultatelor devine

și mai anevoioasă. Toate aceste dificultăți, relativ greu de înlăturat în asemenea cercetări, pot constitui piedici serioase în stabilirea exactă a minimului de temperatură a fotosintezei.

Așa se și explică rezultatele diferite obținute în cercetările consacrate acestui domeniu.

Odată cu progresele generale ale fiziologiei plantelor și cu dezvoltarea sau perfecționarea metodelor de cercetare a proceselor vieții plantelor, care au avut loc mai ales în ultimele două decenii, s-a lărgit și adîncit substanțial cunoașterea particularităților fotosintezei sub influența condițiilor complexe ale mediului. În acest cadru se situează și începuturile unor cercetări mai sistematice a fotosintezei în decursul iernii. Rezultatele contradictorii și vagi din literatura mai veche, au fost supuse unor verificări și analize critice, aducîndu-se elemente noi, care în zilele noastre constituie obiectul a numeroase cercetări.

După anul 1950 se disting lucrările efectuate în diferite țări de către o serie de cercetători, ale căror rezultate principale le redăm pe scurt în cele ce urmează.

O. Zeller (25) a găsit că plantele anuale de toamnă, cum sînt grîul, orzul, spanacul și salata, asimilează CO_2 pînă la —2°, —3°C ; respirația se oprește la —6°, —7°C ; *Picea excelsa* a fotosintetizat la —2°C și a respirat pînă la —6°C ; *Prunus laurocerasus* s-a dovedit și mai sensibil oprindu-și fotosinteza încă de la începutul iernii.

W. Tranquillini (23), lucrînd în regiunea Innsbruk găsește la *Pinus cembra* și la tisele tinere o temperatură minimă a fotosintezei situată între —4° și —5°C.

La plantele sempervirente mediteraneene și nord alpine s-au constatat, pentru fotosinteză, următoarele temperaturi minime : *Viscum album* —2°C ; *Veronica persica* și *Erica carnea* —3°C ; *Pinus silvestris, Picea excelsa* și *Taxus baccata* —4°C ; *Arbutus olea* și *Laurus* —7°C (12). A. Pisek și E. Winkler (13) au determinat în Alpii austrieci temperatura minimă a fotosintezei la unele conifere la —4°, —5°C.

Folosirea metodelor cu izotopi radioactivi a pus în evidență absorbția $C^{14}O_2$ de către frunzele unor ierburi perene la temperaturi de —12°, —14°C.

T. N. Godnev și R. M. Rotfarb (8) au demonstrat prezența C^{14} în zaharurile extrase din frunzele de *Pinus excelsa*, după ce au stat în prealabil cîteva ore la —14°C.

N. Sălăgeanu și Georgeta Fabian (19) au arătat că frunzele de vîsc devin slab radioactive în urma înglobării $C^{14}O_2$ la temperatura de —2°C.

În privința activității fotosintetice la temperaturi scăzute a mușchilor, algelor aeriene și plantelor submerse sînt date relativ puține. La algele aeriene se pare că nu există date în această direcție.

Fotosinteza plantelor submerse la temperaturi scăzute a fost studiată în țara noastră de N. Sălăgeanu (15), care a găsit că la *Chladophora fracta, Helodea canadensis* și *Ceratophyllum demersum* fotosinteza are loc pînă la 0°C. Respirația, la această temperatură, este foarte redusă, astfel încît plantele lucrează cu un bilanț pozitiv. În acest fel își găsește explicația creșterea algelor în Oceanul Înghețat de Nord și de Sud, unde temperatura apei este în jur de 0° și —2°C.

În ceea ce privește dinamica sezonieră a fotosintezei — și cu aceasta trecem la cel de-al doilea aspect — se pune problema dacă plantele sempervirente își păstrează sau nu, capacitatea fotosintetică în tot timpul iernii.

L. A. Ivanov și N. L. Kosovici (9) făcînd cercetări la pinul din regiunea Leningrad au găsit că fotosinteza depășește punctul de compensație abia la mijlocul lunii aprilie, considerînd deci discutabilă posibilitatea coniferelor de a asimila CO_2 în decursul iernii. E. Cartellieri (6) lucrînd cu Ericacee sempervirente de lîngă Innsbruk, deși vorbește de un repaus de iarnă, lasă totuși nelămurită posibilitatea plantelor de a fotosintetiza în anumite momente ale iernii. G. Alvik (1), în Norvegia de vest, constată că fotosinteza scade spre toamnă, și pune în evidență la frunzele de *Ilex* și *Hedera asimilarea* CO_2 chiar și în luna decembrie. Molidul și pinul la temperaturile de —2°, —3°C se aflau la punctul de compensație, în timp ce respirația a fost pusă în evidență și la ger puternic.

O. Zeller (25), la molid, ajunge la rezultate asemănătoare.

Mai recent A. Pisek și E. Winkler (13) studiind fotosinteza la *Picea excelsa* și *Pinus cembra* din Alpii austrieci, au găsit că atît timp cît nu intervine înghețul puternic și de durată aceasta are loc pînă toamna tîrziu. Capacitatea fotosintetică revine complet după o ameliorare a vremii în primăvară.

F. Bourdeau Philppe găsește că *Picea excelsa* și *Picea pungens* nu mai asimilează CO_2 în timpul iernii, fotosinteza ajungînd să depășească respirația abia în luna iunie. Autorul nu admite posibilitatea coniferelor de a fotosintetiza în decursul iernii.

Le unele sempervirente din Grădina botanică din Tbilisi se remarcă oprirea fotosintezei după nopțile cu ger.

În Statele Unite, J. Parker, precum și Mc. Gregor, H. Davis și J. Kremer găsesc, de asemenea, că fotosinteza la conifere scade sigur spre toamnă și în iarnă, pentru ca să crească din nou primăvara.

J. Ungerson și Scherdin, studiind în Suedia fotosinteza și respirația unor conifere în timpul iernii, au găsit că asimilarea CO_2 se oprește complet la *Pinus silvestris* la —3,8°C, la *Picea excelsa* la —3,5°C, iar la *Juniperus communis* la —4,9°C. Respirația se oprește la temperaturi mai joase, situate în jur de —9°C.

Și în țara noastră, de mai bine de 10 ani, în cadrul Catedrei de fiziologia plantelor a Facultății de biologie a Universității București, se întreprind cercetări asupra fotosintezei plantelor cu organe verzi în decursul iernii.

Considerăm că prezentarea principalelor rezultate obținute în condițiile climatice ale țării noastre poate prezenta interes. Experiențele au fost efectuate la numeroase grupe de plante cum sînt coniferele, sempervirentele foioase, cerealele de toamnă și mai recent la licheni și mușchi (2, 3, 4, 5, 16, 17, 18).

Astfel la *Picea excelsa*, după cum reiese din figura 1, fotosinteza are loc în decursul întregii perioade vară-toamnă și începutul iernii, atît timp cît nu intervine înghețul. Odată cu instalarea iernii fotosinteza a mai fost pusă în evidență, la molid, pînă la temperatura de —5°C. La temperaturi de —7°C și —9,5°C frunzele de molid s-au situat sub punctul de compensație. După îmbunătățirea vremii, de la sfîrșitul lunii

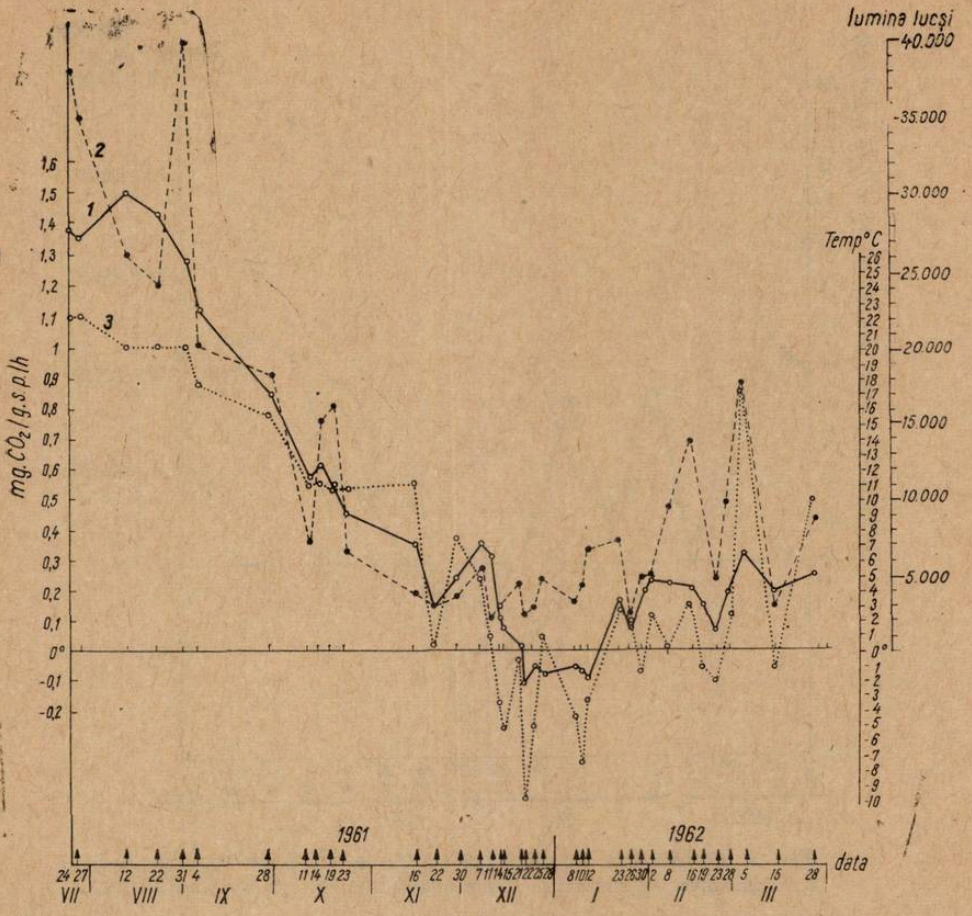


Fig. 1. Mersul anual al fotosintezei la *Picea excelsa* (Lam) Link.
1. Intensitatea fotosintezei ; 2. intensitatea luminii ; 3. temperatura °C.

ianuarie, acele de molid au asimilat CO_2, procesul arătîndu-se în creştere spre primăvară.

Rezultate relativ asemănătoare au fost obţinute la *Pinus strobus, Abies cephalonica* şi *Taxus baccata,* cu deosebirea că la acesta din urmă minimul de temperatură a fotosintezei a fost situat la —3°C.

Sempervirentele foioase cercetate au arătat următoarele temperaturi minime : *Hedera helix* asimilează CO_2 la —6° ; *Mahonia aquifolium* la —6,5° ; *Buxus sempervirens* la —5° ; *Ilex aquifolium* la —4,8° şi *Vinca minor* la —3,5°.

La cereale de toamnă (grîu, orz şi secară) fotosinteza a mai fost pusă în evidenţă în decursul iernii, pînă la temperaturi de —2°, —4°C, în funcţie de rezistenţa lor la iernare.

În fig. 2 este reprezentat mersul fotosintezei în iarnă la grîul A_{15}. Din a doua jumătate a lunii decembrie şi pînă în prima jumătate a lunii ianuarie, frunzele de grîu au asimilat CO_2. În cea de-a doua jumătate

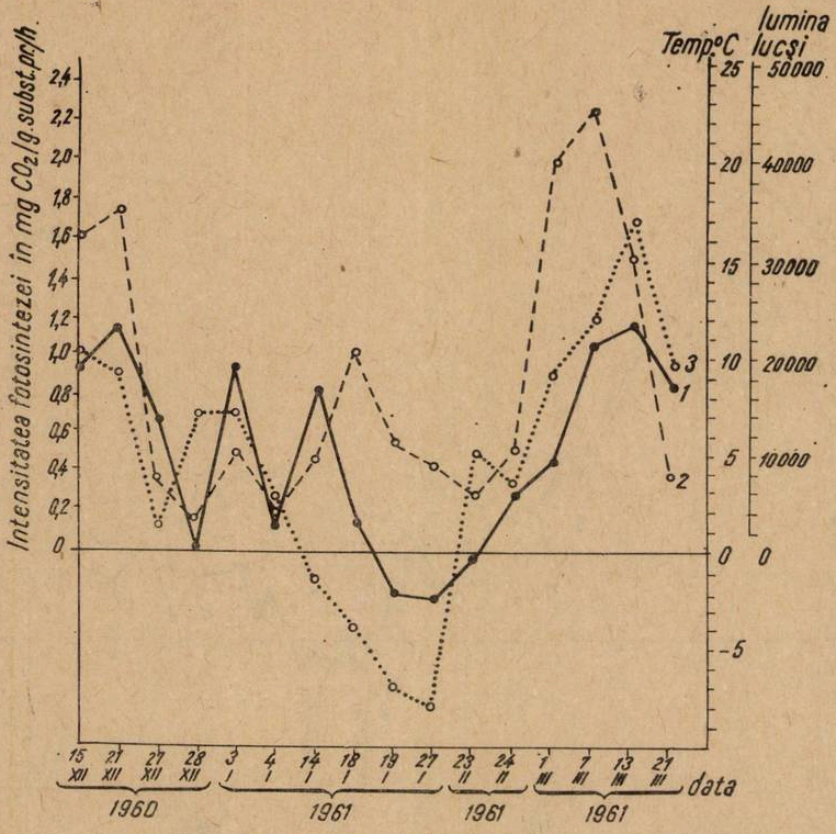


Fig. 2. Fotosinteza în decursul iernii la grîul de toamnă A_{15}.
1. Intensitatea fotosintezei ; 2. intensitatea luminii ; 3. temperatura °C.

a lunii ianuarie, la temperaturi cuprinse între —4° şi —10°C frunzele de grîu s-au situat sub punctul de compensaţie. Spre primăvară intensitatea fotosintezei creşte odată cu urcarea temperaturii şi a intensităţii luminii.

Mersul fotosintezei la soiurile de grîu de toamnă ICAR 495 B, Bezostaia 1, Scorospelca 3, Triumph şi Bulgaria 301 este asemănător, minimul de temperatură pentru fotosinteză fiind situat la —4°C. Secara Petkuser Mohr se comportă la fel.

La soiurile grîului de toamnă San Pastore şi Ponca, precum şi la orzul Cenad 396, minimul de temperatură pentru fotosinteză a fost de —2°C, ele fiind cunoscute ca cereale mai puţin rezistente la iernare.

La temperaturile de —7°, —8° şi —9°C toate plantele cercetate s-au aflat sub punctul de compensaţie. În asemenea condiţii, după instalarea gerului, mersul fotosintezei este determinat de temperatura scăzută, chiar dacă lumina este relativ intensă.

Atît coniferele, cît şi sempervirentele foioase, care încetează de a mai fotosintetiza în perioadele de ger, au nevoie după îmbunătăţirea vremii, de un anumit interval de timp pentru refacerea capacităţii foto-

sintetice pozitive. Acest interval depinde de nivelul și durata temperaturii scăzute la care au fost supuse plantele în decursul iernii.

La cereale, spre deosebire de sempervirentele perene, fotosinteza revine relativ repede după acțiunea temperaturilor negative, ele fiind capabile să asimileze CO_2 în tot timpul iernii, dacă temperatura nu coboară sub —2°, —4°C și lumina este suficientă.

La toate plantele cercetate, odată cu îmbunătățirea vremii, fotosinteza se arată în creștere. Trebuie să subliniem însă că respirația are loc în tot timpul iernii chiar și la temperaturi de —15°C, bineînțeles cu o intensitate redusă.

Pe baza faptelor menționate se poate afirma că minimul de temperatură al fotosintezei este situat, la plantele amintite, la numai cîteva grade sub punctul de înghețare. Nu se confirmă astfel părerea care neagă posibilitatea plantelor de a fotosintetiza în decursul iernii la temperaturi sub 0°C. Această posibilitate depinde de temperatura minimă — ce diferă de la specie la specie — a fotosintezei, de intensitatea și durata gerului din timpul iernii. Nu se confirmă nici părerea după care fotosinteza ar avea loc în decursul iernii pînă la temperaturi extrem de scăzute (—20°, —40°C).

Aceste concluzii nu se referă la licheni și mușchi unde, pînă în prezent, cunoștințele noastre asupra mersului fotosintezei în timpul iernii sînt mult mai restrînse în comparație cu cele de la plantele superioare. Cercetările mai îndepărtate ale lui H. Jumell (10) și Marguerite Henrici au dat pentru fotosinteza la licheni temperaturi minime situate în jur de —30°, —40°C respectiv —16°, —20°C. în 1937, M. G. Stalfelt (20, 21) găsește că lichenii și mușchii asimilează CO_2 încă la —1°C.

Relativ recent, O. L. Lange (11) găsește un minim de temperatură neobișnuit de scăzut pentru fotosinteza unor licheni alpini. De exemplu, temperatura minimă pentru fotosinteza la *Stereocaulon alpinum* și *Cladonia alcicornis* este situată la —24°C. Lichenii tropicali *Parmelia schimperi* și *Anaptychia leucomelaena* își opresc însă asimilarea CO_2 la —3°C și respectiv —1°C.

În cerectările noastre (4) am găsit la *Usnea ceratina* și *Usnea submollis* că fotosinteza mai poate avea loc pînă la —10°C, iar la *Lobaria pulmonaria* pînă la —7°C (fig. 3). Respirația este prezentă și la temperaturi mai scăzute.

La lichenii cercetați se remarcă faptul că temperaturile scăzute, de durată, nu au o influență hotărîtoare asupra capacității lor fotosintetice, cum se întîmplă la plantele superioare cu frunze verzi, în decursul iernii. O. L. Lange (11) ne informează că după o răcire de 15 ore la —30°C și o dezghețare imediată s-a putut decela la *Cetraria nivalis* o asimilare de CO_2, iar *Cladonia alcicornis* nu este influențată nici după o înghețare de 29 săptămîni la —15°C, la întuneric. În cercetările noastre la *Usnea* am găsit valori pozitive pentru fotosinteză, dimineața de vreme, după ce temperatura din timpul nopții înregistrase —20°C, iar talurile erau complet înghețate. Plantele superioare sempervirente, după cîteva zile de ger, își pierd capacitatea fotosintetică. Lichenii însă nu prezintă postefecte ale răcirii și ca atare nu necesită o perioadă evidentă de refacere a capacității fotosintetice. Aparatul fotosintetic al lichenilor este bine adaptat la condițiile de viață cu temperaturi scăzute

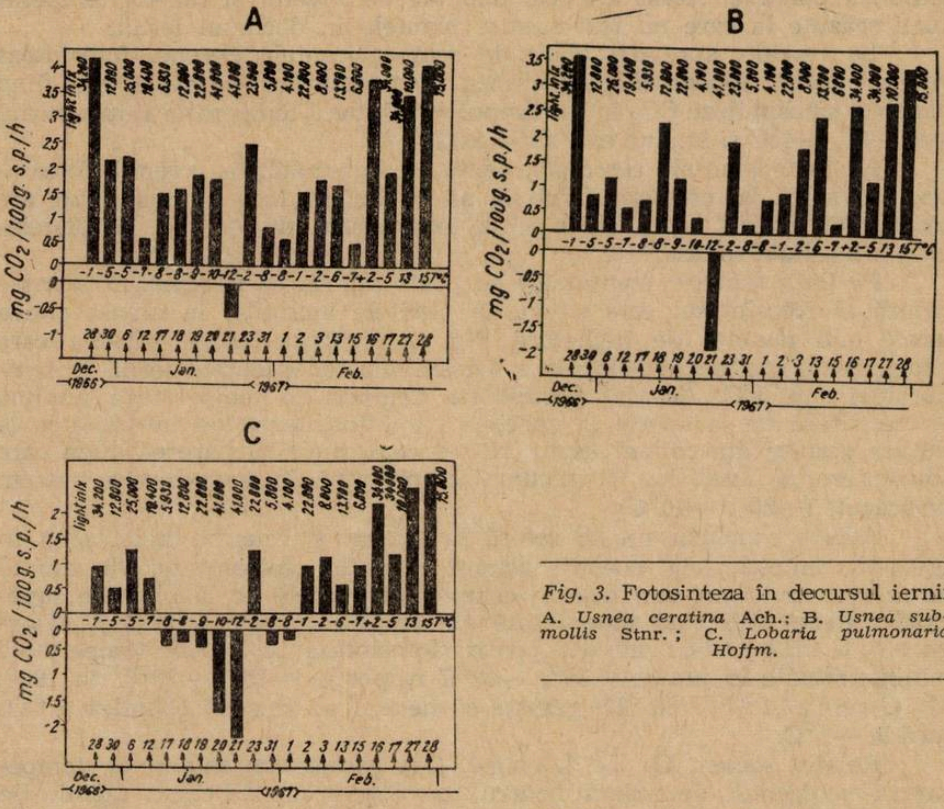


Fig. 3. Fotosinteza în decursul iernii A. *Usnea ceratina* Ach.; B. *Usnea submollis* Stnr.; C. *Lobaria pulmonaria Hoffm.*

şi de durată, cum sînt regiunile polare şi plaiurile alpine. La licheni este probabil ca algele — datorită protejării hifelor —, care de fapt îndeplinesc fotosinteza, să reziste mai bine la temperaturi scăzute decît celulele asimilatoare ale plantelor superioare.

Mersul fotosintezei în decursul iernii la licheni (5) prezintă un aspect foarte fluctuant; uneori în iarnă se observă ridicări însemnate ale intensităţii fotosintezei, mai ales la *Ramalina farinaceea* şi *Cladonia rangiferina* (fig. 4). Primăvara, intensitatea fotosintezei se arată în creştere, deşi uneori în luna aprilie poate să apară un declin.

La muşchi există şi mai puţine date decît la licheni. În 1937, M. G. Stalfelt găseşte că muşchii asimilează CO_2 încă la —1°C. P. W. Richards semnalează că în mijlocul iernilor din Anglia muşchii par să crească mai viguros decît în tot timpul anului. Tr. Ştefureac (22) citează asociaţii muscinale din pădure care fructifică iarna, permiţînd creşterea unor ţesuturi sporogene foarte delicate. Aşa este cazul la *Metzgeria conjugata* de pe pietre şi la *Isothecium viviparum.*

Din cercetările întreprinse de noi asupra mersului fotosintezei în decursul iernii (fig. 5) la muşchi, aparţinînd speciilor tericole de *Mnium undulatum, Rhytidiadelphus triquetrus* şi *Pleurozium schreberi,* rezultă că fotosinteza, relativ ridicată în toamnă, scade în iarnă, prezentînd un minim în luna februarie. Spre primăvară — în martie şi apri-

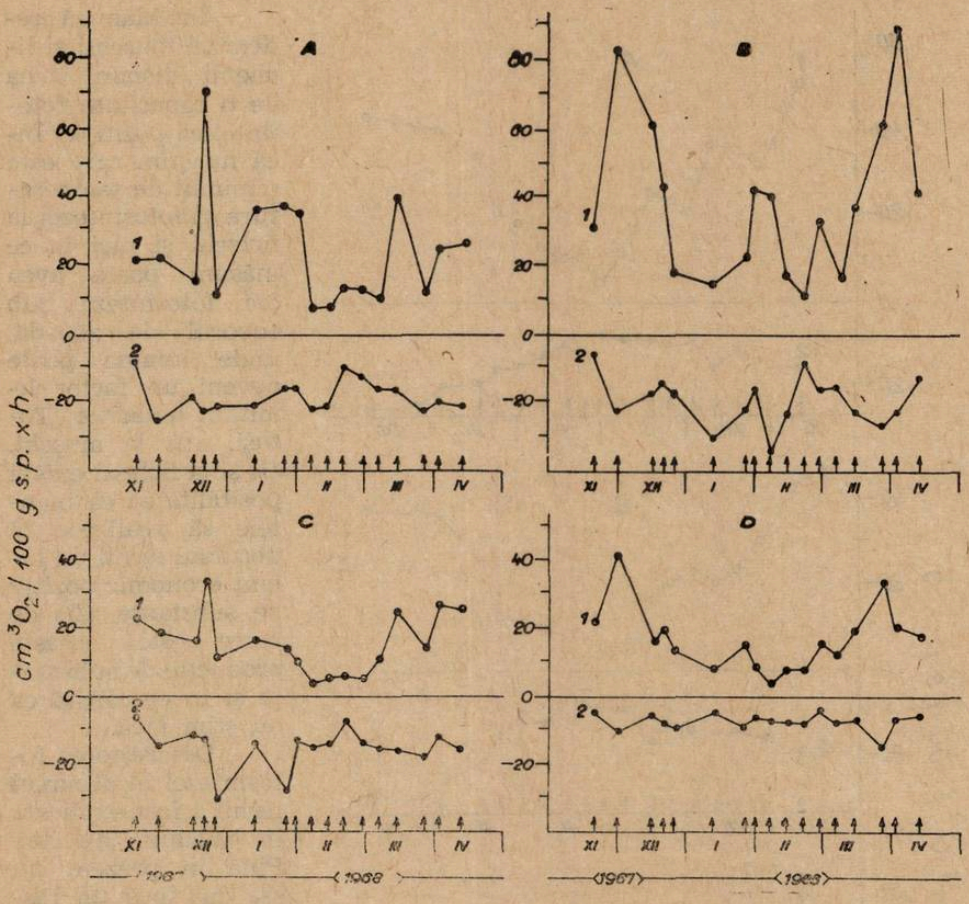


Fig. 4. Mersul fotosintezei şi respiraţiei la licheni în timpul iernii.
1. Intensitatea fotosintezei ; 2. intensitatea respiraţiei ; A. *Ramalina farinacea* ; B. *Cladonia rangiferina* ; C. *Peltigera polydactyla* ; D. *Collema* sp.

lie — intensitatea fotosintezei se arată din nou în creştere. Intensitatea respiraţiei prezintă un mers asemănător.

I. Miyata şi T. Hosokawa urmărind, în condiţii de laborator, variaţiile sezoniere ale fotosintezei la asociaţiile de muşchi epifitici din pădure, au găsit un maxim al intensităţii fotosintezei în august şi un minim în aprilie tîrziu.

Făcînd o comparaţie cu mersul sezonier al fotosintezei la plantele superioare, descris mai înainte, putem spune că, în mare, mersul fotosintezei la muşchi în decursul iernii este asemănător cu cel găsit la plantele superioare sempervirente. Există însă şi deosebiri. Astfel, la muşchi, fotosinteza a fost prezentă în tot timpul iernii, în timp ce la plantele superioare (conifere, foioase sempervirente) fotosinteza aparentă poate deseori să fie suprimată într-o anumită parte a iernii. Din acest punct de vedere muşchii se apropie de licheni, unde fotosinteza este iarna deasupra punctului de compensaţie.

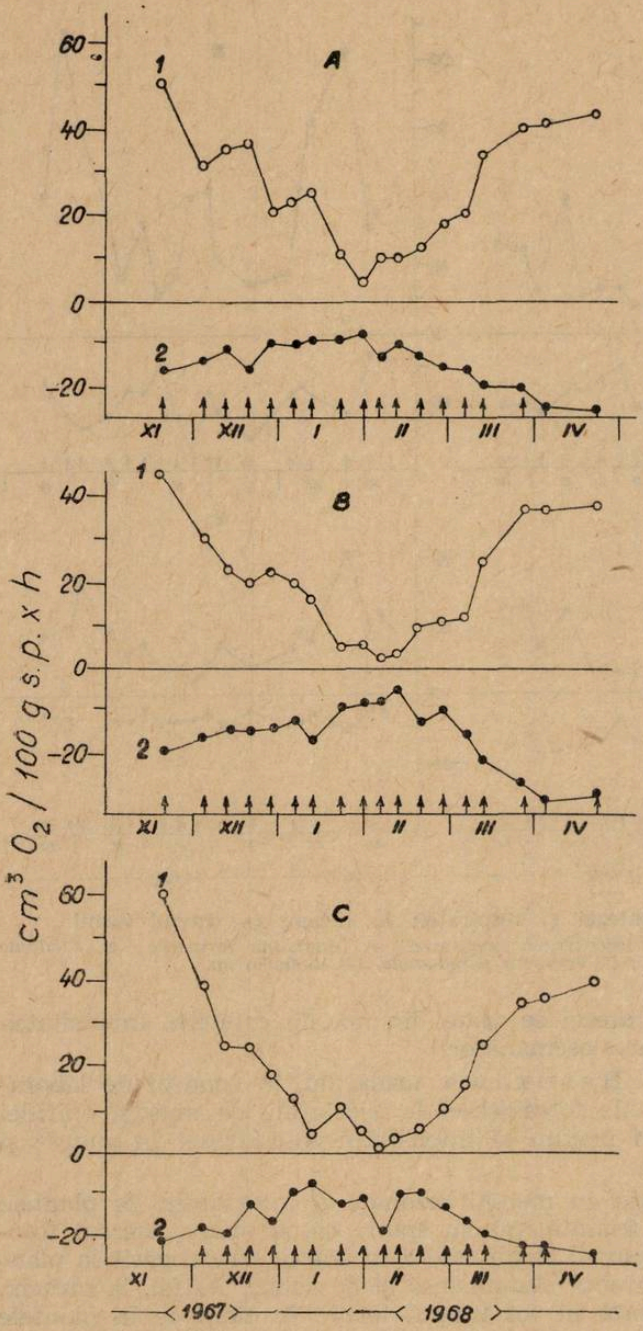


Fig. 5. Mersul fotosintezei şi respiraţiei la muşchi în timpul iernii.

1. Intensitatea fotosintezei; 2. intensitatea respiraţiei; A. *Mnium undulatum*; B. *Rhytidiadelphus triquetrus*; C. *Pleurozium schreberi*

Înclinăm să credem că muşchii şi lichenii dispun iarna de o capacitate fotosintetică pozitivă. Încă nu ştim care este minimul de temperatură al fotosintezei la muşchi şi nici în ce măsură poate avea loc fotosinteza sub covorul de zăpadă, unde lumina poate deveni un factor limitant hotărîtor. Totuşi, atît la muşchi, cît şi la licheni există posibilitatea ca plantele să realizeze în decursul iernii un bilanţ economic pozitiv de substanţe. Cît de mare este această producţie de substanţe şi în ce constă ea nu ştim încă.

Descreşterea fotosintezei în decursul iernii a fost explicată în moduri diferite. Pînă în prezent nu s-a dat încă un răspuns definitiv dacă scăderea sau oprirea temporară a fotosintezei în decursul iernii este determinată de factorii externi sau de factorii interni sau dacă nu cumva este vorba de acţiunea interferentă a acestor două categorii de factori.

Fără îndoială că factorii externi — lumina, temperatura, concentraţia CO_2 şi apa — care prezintă variaţii diurne şi anuale, au imprimat

fotosintezei în decursul dezvoltării plantelor un mers corespunzător, chiar dacă nu întotdeauna acest fapt devine evident.

G. Alvik (1) este de părere că în unele zile de iarnă un factor limitant al fotosintezei ar fi lumina, iar în alte zile temperatura.

Alți cercetători (1, 12, 13, 23, 25) consideră, drept cauză a scăderii și frînării fotosintezei în iarnă, condițiile externe speciale, rolul dominant între acestea revenind temperaturii și luminii.

Analiza factorului apă ne arată că din solul înghețat plantele nu pot absorbi apa, ceea ce duce la naşterea unui deficit de apă în frunze și chiar la deshidratarea lor. Atunci cînd solul este înghețat absorbția la arbori este mult întîrziată. Așa se explică de ce unele frunze — atît la conifere, cît și la cerealele de toamnă — prezintă iarna semne de ofilire.

Cantitatea de CO_2 nu poate influența negativ fotosinteza în decursul iarnii, deoarece, atît în aer, cît și sub zăpadă, concentrația CO_2 înregistrează chiar o ușoară creştere.

Numeroși cercetători au pus la baza scăderii fotosintezei în decursul iernii, modificarea unor factori interni cum sînt : starea protoplasmei, starea cloroplastelor, conținutul de clorofilă, cantitatea de apă din frunze, gradul de deschidere a stomatelor, acumularea zaharurilor în frunze etc.

S-a considerat drept cauză a depresiunii fotosintezei la conifere, inactivarea plastidelor sub acțiunea gerului : cloroplastele în timpul iernii ar fi supuse unor descompuneri reversibile ; la pin și la molid s-a constatat la ger o aglomerare a cloroplastelor în celule asimilatoare. Acest fenomen nu este însă general la toate plantele.

Asupra modificărilor survenite în conținutul de clorofilă părerile sînt împărțite. Chiar și atunci cînd se constată o scădere a cantității de clorofilă în timpul iernii, aceasta nu poate constitui un factor limitant al fotosintezei, deoarece frunzele dispun, în genere, de o abundență de pigmenți clorofilieni. Este evident că, atît coniferele, cît și mușchii și lichenii își păstrează clorofila chiar și la —50°C.

Cantitatea de apă din celulele frunzelor arată un minim în iarnă și altul în primăvară. Cu cît o plantă conține mai puțină apă cu atît acest lucru este mai important pentru rezistența ei la ger. Punctul de înghețare a frunzelor de *Pinus cembra* oscilează, în funcție de conținutul lor în apă, între —3° și —5° (23), iar la —6°, —8° îngheață toată apa liberă din frunze.

Legat de deficitul de apă din frunze, ce se naște mai ales la solul înghețat, este și gradul de deschidere a stomatelor. Faptul că deficitul de apă provoacă închiderea parțială a stomatelor, ceea ce ar duce la micșorarea fotosintezei, a fost susținut de numeroși cercetători, dar că aceasta este cauza principală a limitării fotosintezei în timpul iernii este discutabil. S-a găsit că la mușchii epifiți, lipsiți de stomate, fotosinteza scade în iarnă. Nu întotdeauna s-a constatat un paralelism între intensitatea transpirației și asimilarea CO_2. Transpirația în iarnă poate fi parțial frînată de închiderea stomatelor, fotosinteza însă nu este strict dependentă de aceasta.

Acumularea zaharurilor solubile în frunze, constatată și în cercetările noastre (3), ar putea să contribuie la micșorarea fotosintezei în timpul iernii. Deși cele mai multe reacții enzimatice sînt de obicei jenate de acu-

mularea produşilor finali, nu credem că această acumulare să determine chiar frînarea procesului de fotosinteză.

Analiza rezultatelor la care au ajuns numeroşi cercetători ne conduce la părerea că determinanţi pentru scăderea şi oprirea temporară a fotosintezei în decursul iernii sînt factorii externi. Scăderea şi oprirea fotosintezei, într-o anumită parte a iernii, este urmarea instalării unor condiţii externe vitrege, dintre care temperatura are un rol hotărîtor. Timpul cît plantele lucrează cu bilanţ negativ depinde de durata şi nivelul scăzut al temperaturii la care sînt supuse plantele.

S-a emis părerea că plantele din nord nu asimilează CO_2 multe luni pe an şi că aceleaşi specii situate în regiuni sudice, cu ierni mai blînde şi mai scurte, animilează CO_2 şi iarna, beneficiind din plin de poziţia geografică şi clima locului respectiv. Dacă este aşa, atunci înseamnă că atît pe latitudine, între iarna arctică aspră şi iarna din sud blîndă, cît şi pe altitudine, vom găsi toate treptele intermediare la care se desfăşoară fotosinteza.

Că mersul fotosintezei este determinat de factorii externi ne-o dovedeşte şi mersul ei continuu în ziua polară. De asemenea, sînt cercetări care arată că la limita superioară a factorului termic — vara, în condiţii opuse celor din iarnă — fotosinteza, la plantele din deşert de exemplu, poate avea la amiază valori negative. Şi în condiţiile ţării noastre s-a găsit că la mijlocul zilelor de vară, călduroase şi senine, fotosinteza poate lua valori negative ca urmare a temperaturii ridicate (11).

Fără îndoială că mersul sezonier al fotosintezei nu este consecinţa acţiunii unui singur factor, ci a tuturor factorilor externi, legaţi de procesul fotosintezei. Iarna, temperatura scăzută pare să fie factorul extern principal care limitează procesul de fotosinteză. Probabil că acest complex de factori, fără să excludem însă şi posibilitatea unor influenţe directe, intervine asupra procesului, mai ales pe cale indirectă.

Probabil că temperaturile scăzute influenţează asupra fotosintezei mai ales prin intermediul modificărilor produse în cele din urmă asupra protoplasmei celulelor asimilatoare. Într-adevăr, vîscozitatea protoplasmei celulelor creşte în timpul iernii. Ca una din însuşirile importante ale biocoloizilor, vîscozitatea mărită a protoplasmei provoacă scăderea intensităţii proceselor fiziologice. În acest fel, vîscozitatea relativ ridicată a protoplasmei celulelor poate contribui la îngreunarea difuziei CO_2 spre cloroplaste, precum şi la încetinirea reacţiilor ce caracterizează transformarea produşilor intermediari şi finali ai fotosintezei. La aceasta se mai poate adăuga influenţa temparaturilor scăzute din iarnă şi asupra enzimelor, ca urmare a denaturării albuminelor sau a modificării coloizilor protoplasmei.

Tocmai la acest nivel al modificării însuşirilor protoplasmei scăderea şi oprirea temporară a fotosintezei în decursul iarnii, devine unul din aspectele marii probleme a rezistenţei la ger a plantelor care prezită o deosebită importanţă ştiinţifică şi practică.

BIBLIOGRAFIE

1. ALVIK, G.: *Medd. Vestland. Forstl. Forskt.*, 6, 1, 1939, pag. 22. 2. ATANASIU, L.: *Rev. roum. biol., Série de Botanique*, 3, 5, 1964, pag. 341. 3. ATANASIU, L.: *Teză doctorat*, Bucureşti, 1966. 4. ATANASIU, L.: *Rev. roum. biol., Série de Botanique*,

14, 3, 1969, pag. 165. 5. ATANASIU, L.: *Rev. bryol. et lichen.*, Paris, 1969 (sub tipar). 6. FABIAN-GALAN, GEORGETA: *Teză doctorat*, Buc., 1963. 7. GODNEV, T. N. şi ROTFARB, R. M.: *Dokl. Akad. Nauk S.S.S.R.*, 134, 4, 1960, pag. 963. 8. IVANOV, L. A. şi KOSOVICI, N. L.: *Planta*, 8, 1929, pag. 427. 9. JUMELL, H.: *Rev. gen. de bot.*, 4, 1892, pag. 259—272, 305—320. 10. LANGE, O. L.: *Ber. Deut. Bot. Ges.* 75, 9, 1962, pag. 351. 11. PISEK, A. şi REHNER, G.: *Ber. dtsch. Bot. ges.*, 71, 4, 1958, pag. 188. 12. PISEK, A. şi WINKLER, E.: *Planta*, 51, 4, 1958, pag. 518. 13. RUHLAND, W.: *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, B. V, T. 2, 1960, Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg. 14. SĂLĂGEANU, N.: *Bul. Şt. Acad. R.P.R.*, 1, 3, 1949, pag. 277. 15. SĂLĂGEANU, N. şi ATANASIU, L.: *Stud. şi cercet. de biol.*, 13, 4, 1961, pag. 517. 16. SĂLĂGEANU, N. şi ATANASIU, L.: *Stud. şi cercet. de biol.*, 14, 2, 1962, pag. 153. 17. SĂLĂGEANU, N. şi ATANASIU, L.: *Revue de biologie*, 7, 4, 1962, pag. 507. 18. SĂLĂGEANU, N. şi FABIAN-GALAN GEORGETA: *Fiz. rastenii*, 8, 1961. 19. STALFELT, M. G.: *Planta*, 27, 1937, pag. 30. 20. STALFELT, M. G.: *Planta*, 29, 1938, pag. 11. 21. ŞTEFUREAC, TR.: *Anal. Acad. Române. Mem. Sect. Şt.*, Seria III, T. XVI, Mem. 27, Bucureşti, 1941. 22. TRANQUILLINI, W.: *Planta*, 46, 2, 1955, pag. 154. 23. ZELLER, O.: *Planta*, 39, 6, 1951, pag. 500. 24. VERDOORN, FR.: *Manual of Bryology*, cap. XII, 1932, pag. 367.

GLOBULELE ALBE AU MEMORIE

Dacă prezenţa anticorpilor în organism explică refuzul de grefă şi accidentele de transfuzie sangvină, injectarea aceloraşi anticorpi prin vaccinare asigură — prin acelaşi mecanism — protecţia organismului faţă de maladiile infecţioase. Toate aceste mecanisme imunologice sînt bine cunoscute şi centrul lor este o mică celulă care face parte din grupul de globule albe şi care se numeşte limfocită. Această celulă, a cărei proporţie nu depăşeşte 8 microni diametru, poate fi întîlnită în limfă şi sînge şi fabrică anticorpi care luptă împotriva antigenelor secretate în mod obişnuit de grefe (fie ele de ţesuturi sau sînge străin).

Ceea ce este însă mai puţin clar explicat în acest proces este faptul de ce anume la a doua agresiune a aceluiaşi antigen, anticorpii limfocitelor reacţionează mai repede şi mai energic decît la prima agresiune. Se credea că au în general o viaţă mai scurtă şi fiindcă nu se pot reproduce au căpătat deprinderea „de a-şi aminti". Profesorul Bernard Halpern (Franţa) a lămurit însă această confuzie în cadrul unei comunicări la Academia de Ştiinţe. Experienţele sale, făcute pe culturi de ţesuturi, arată că limfocitele au o viaţă îndelungată (adesea egală cu cea a individului care le poartă) şi că posedă din plin capacitatea de a se reproduce. Ca atare o limfocită care a luptat împotriva unui anumit antigen o dată, poate printr-un proces de „memorie chimică" — să-l recunoască pentru tot restul existenţei sale. Ba chiar şi descedenţii acestei celule au capacitatea de a recunoaşte acel antigen.

Acest lucru implică ideea că această „memorie" dobîndită de limfocită poate fi transmisă în mod ereditar. Nu se ştie însă nimic de sediul şi mecanismul acestei „memorii". Este oare transmisă de cromosomi? Cu siguranţă că nu, deoarece genele cromosomice nu transmit decît caracterele genetic moştenite şi nu pe cele dobîndite.

Răspunsul exact ştiinţa nu-l poate da încă. Oricum ar fi însă, această probă de ereditate celulară este de fundamentală însemnătate în biologie. Este sigur că într-un viitor apropiat ea va duce la o revoluţie în tehnica grefelor.

(*„Science et vie"*, nr. 604, 1968, pag. 79)

PALINOLOGIA CA ȘTIINȚĂ ȘI DEZVOLTAREA EI

Dr. *NATALIA MITROIU*, București

Palinologia — știința granulelor de polen și a sporilor — deși are o existență destul de mare, este totuși relativ „nouă" ca denumire, termenul de palinologie fiind creat abia în 1944 de Hyde și Williams. El derivă de la grecescul palyno = a răspîndi, a distribui, care provine de la alt cuvînt grecesc palé = făină fină, înrudit cu cuvîntul latin pollen care înseamnă de asemenea praf, făină, ceea ce corespunde cu însușirea a numeroase granule de polen și spori de a fi răspîndite cu ușurință de vînt sub formă de praf. Noul termen de palynologie a fost foarte repede acceptat de către specialiști avînd o sferă mai largă decît termenul de „analiza polenului" folosit cel mai frecvent pînă atunci și care se referea numai la metoda de a obține anumite date, fără a cuprinde toate posibilitățile de studiu a polenului ca atare și aplicarea rezultatelor, dobîndite statistic sau morfologic, în diferite domenii de cercetare.

Obiectul palinologiei este reprezentat prin însăși studiul morfologiei granulelor de polen și a sporilor, a ornamentației (sculpturii) lor fine, a structurii învelișului acestora, adică a sporodermei și în special a stratului ei exterior, exina. Acest strat este deobicei extraordinar de rezistent datorită sporopoleninei și prezintă în același timp foarte multe detalii caracteristice, încît poate fi utilizat pentru determinarea plantei actuale sau fosile, care a produs polenul sau sporii. Rezistența granulelor de polen și a sporilor, în anumite condiții, este foarte mare, datorită căruia fapt aceștia se conservă ca fosile în turbă și sedimentele lacustre și astfel pot reflecta istoria vegetației și a climei din cambrian sau precambrian pînă în zilele noastre. Cu ajutorul datelor palinologice se pot schița astfel, cu mici incertitudini, imaginile peisajelor dispărute sau alterate și se poate contura succesiunea lor, în decursul erelor geologice, pînă la cele actuale pe care le contemplăm astăzi. Datorită abundenței polenului și sporilor actuali și fosili (1 gram de turbă poate conține pînă la 100.000 granule de polen fosil) se poate spune că aceștia au o mai largă distribuție, în timp și spațiu, decît oricare organism sau alte părți ale organismelor.

În funcție de obiectul cercetărilor, în cadrul palinologiei se disting *palinologia fundamentală* (de bază), în sfera căreia intră studiul morfologiei granulelor de polen și a sporilor, precum și răspîndirea acestora în mediul respectiv, în zăcăminte, rezistența lor etc. și *palinologia aplicată*, care în ultimul timp a luat o foarte mare dezvoltare. Aplicarea cercetărilor de morfologia polenului și sporilor în taxonomia plantelor, adică *palinotaxonomia*, cunoaște o vechime mai mare decît *paleopalinologia* în cadrul căreia studiul polenului și sporilor fosili din sedimente recente ca turba, precum și din formațiunile sedimentare cele mai vechi, contribuie la stabilirea genezei și vîrstei acestora. Aplicarea mai recentă a cercetărilor asupra granulelor de polen și în alte domenii de cercetare a dus la crearea *melittopalinologiei* (studiul polenului din miere), *iatropalinologiei* (studiul polenului în producerea alergiilor), *farmacopalinologiei* (folosirea granulelor de polen la prepararea unor droguri, tablete etc.), *copropalinologiei* (studiul polenului din excremente), *palinologiei judiciare* (folosirea studiului polenului în cercetările de criminalistică), *palinologiei marine* ș.a.

Palinologia, ştiinţă relativ „tînără" ca denumire şi în ceea ce priveşte pătrunderea ei în diferite ramuri ale botanicii, precum şi în sfera preocupărilor altor ştiinţe, are totuşi o existenţă de aproape 300 ani. Primele descrieri ale granulelor de polen datează încă din secolul al XVII-lea şi le întîlnim în lucrările lui Malpighi (1675) şi Grew (1682) apărute aproape în acelaşi timp la Londra. Deşi amîndoi sînt consideraţi drept coîntemeietori ai anatomiei vegetale microscopice şi ca atare şi ai morfologiei granulelor de polen, contribuţia cea mai mare în acest domeniu îi aparţine lui N. Grew. El a arătat că deşi granulele de polen tind să fie de formă sferică, ele au totuşi la diferite specii, dimensiuni şi forme variate, dar în cadrul aceleiaşi specii sînt toate de acelaşi fel. Ceva mai tîrziu Camerarius (1694) subliniază rolul polenului în viaţa plantelor şi anume în procesul de fecundaţie. Deşi cunoştinţele asupra granulelor de polen erau destul de limitate în acea perioadă, treptat, odată cu descrierea polenului de la diferite plante, unii cercetători încep să-şi dea seama de importanţa datelor palinologice şi în alte domenii de investigaţie. Astfel, Koelreuter (1761—1766) a arătat pentru prima dată importanţa polenului în sistematica plantelor superioare şi că la acelaşi taxon s-ar găsi adesea polen asemănător, existînd însă şi convergenţe. Aprofundînd studiul morfologiei granulelor de polen el descrie învelişul acestora ca fiind alcătuit din două straturi : unul intern — de natură celulozică — şi altul extern — asupra căruia face unele interpretări eronate cu privire la structura sa. Mai tîrziu Koelreuter (1811) studiază polenul de la peste 1 000 specii de plante fără a menţiona prezenţa porilor şi brazdelor la granulele de polen, pe care le remarcă însă pentru prima dată Sprengel (1812).

În ceea ce priveşte primele schiţe ale granulelor de polen, ele aparţin artistului englez Fr. Bauer (1790—1840) care a executat foarte multe desene precise ale granulelor de polen. Acestea prezintă o exactitate remarcabilă în redarea trăsăturilor caracteristice, deşi artistul nu şi-a dat seama de importanţa morfologiei polenului.

Meritul de a fi propus să se considere forma granulelor de polen ca un caracter important în descrierea plantelor îi aparţine lui Guillemin (1825), dar cu toate acestea el comite unele greşeli în analiza învelişului lor. Prima folosire cu succes a caracterelor polenului în clasificare pare să fi fost aceea a lui J. Lindley (1830) la orchidee.

Purkinje (1830) este cel dintîi care dă o terminologie necesară în studiul polenului şi pe care o aplică în descrierea morfologiei granulelor de polen.

Perfecţionarea microscopului optic contribuie la realizarea unui progres continuu în descrierea polenului. Astfel apar între anii 1832—1837 lucrări de mai mare amploare cum sînt cele ale lui Hugo von Mohl şi C. Julius Fritzsche. În studiul asupra structurii şi formei granulelor de polen, Hugo von Mohl (1834) dă o analiză detaliată asupra morfologiei polenului de la circa 1 700 specii de plante şi clasifică granulele de polen după aperturi, ornamentaţiile învelişului etc. Cu o anumită prudenţă el scrie : „Se poate..... stabili ca regulă generală, că plantele îndeaproape înrudite formează grupe care prezintă aceeaşi sau o formă asemănătoare de polen.....", ceea ce s-a confirmat treptat prin noi cercetări palinologice.

Aproape în acelaşi timp, C. Iulius Fritzsche în lucrarea „Über den Pollen" (1837) propune termenii de „intină" şi „exină" pentru cele două straturi ale învelişului granulelor de polen, denumiri care s-au încetăţenit în terminologia morfologiei polenului.

Deşi clasificarea granulelor de polen făcută de C. Fritzsche pe baza structurii acestora, este considerată de Kuprianova (1948) formală, lucrarea acestui autor a rămas aproape neîntrecută în ceea ce priveşte exactitatea descrierilor şi frumuseţea ilustraţiilor cum de altfel arată şi Erdtman (1963).

Cercetări numeroase asupra structurii exinei granulelor de polen de la un mare număr de plante (cca 2 200 sp.) au fost efectuate şi de către Fischer (1890) care, ajunge la concluzii asemănătoare cu predecesorii săi în ceea ce priveşte importanţa morfologiei granulelor de polen pentru sistematică.

Studiul morfologiei polenului a continuat să fie mereu o preocupare a diferiţilor cercetători, însă pătrunderea morfologiei polenului ca o ştiinţă ajutătoare importantă pentru sistematica plantelor superioare, s-a realizat abia în opera de mari proporţii a lui Engler-Prantl intitulată „Die natürlichen Pflanzenfamilien", în care unii taxonomişti folosesc în clasificarea plantelor şi caractere morfopalinologice.

Importanţa studierii particularităţilor morfologice ale granulelor de polen pentru sistematica şi filogenia Spermatophytelor, o relevă apoi şi Kuzneţov (1916), care studiază morfologia polenului la peste 500 specii, însă prezintă scheme evolutive eronate.

Polenul fosil a fost observat pentru prima dată în 1836 de către H. Göppert în cărbunele brun miocenic de la Salzhausen-Hessen din Germania. Mai tîrziu (1841) acelaşi autor, descrie granulele de polen de la Pinaceae din localitatea paleobotanică Radoboj (lîngă Varazdiu) bine cunoscută pentru numeroasele resturi de frunze fosilizate din calcar terţiar. Printre pionierii paleopalinologiei pot fi consideraţi şi elveţienii F. Geinitz şi J. Früh care au recunoscut importanţa polenului din turbă în ceea ce priveşte stabilirea originii şi compoziţiei acesteia.

O prezentare cantitativă a datelor analitice ale polenului însoţite de figurile respective, se întîlneşte pentru prima oară în lucrările lui Weber (1893, 1896).

Spre sfîrşitul anului 1890, G. Lagerheim identificînd granulele de polen din turbă a stabilit principiile de bază ale analizei polenului. Cu ajutorul lui Lagerheim, Lennart von Post (1884—1951) învaţă să aprecieze valoarea microfosilelor vegetale şi fundamentează mai tîrziu principiile analizelor sporo-polinice moderne pe care le aplică, împreună cu alţi cercetători, în studierea unor mlaştini de turbă din Suedia. El a prezentat în 1916 primele diagrame polinice, ceea ce a determinat o largă aplicare a datelor palinologice în diferite domenii de cercetare (geologie, archeologie, paleobotanică etc.) încît acest an marchează crearea palinologiei moderne.

Numeroase lucrări importante asupra morfologiei polenului fosil au fost scrise de către Robert Potonié (în primii săi 40 de ani de viaţă), care a fost o personalitate activă în domeniul paleopalinologiei.

Cantitatea rapid crescîndă a lucrărilor asupra polenului fosil a dus şi la o creştere a numărului de studii referitoare la polenul actual. Nece-

sitatea acestor din urmă cercetări a fost înțeleasă clar și de către Lennart von Post (1947) care spunea : *„ar fi cît se poate de dorit ca morfologia și sistematica polenului și sporilor să fie supuse unor cercetări amănunțite și cuprinzătoare. Asemenea cercetări ar aduce fără îndoială o lumină foarte prețioasă privind relațiile dintre plante și asupra evoluției regnului vegetal"*.

În secolul nostru, o contribuție deosebită la studiul morfologiei polenului actual a adus-o R. Wodehouse prin lucrarea sa monografică „Pollen grains" (1935), care cuprinde analiza morfopalinologică a unui număr foarte mare de plante, precum și o cheie de determinare a granulelor de polen. Lucrarea devenită clasică și retipărită în 1960, constituie și astăzi o informație fundamentală asupra polenului, pe plan mondial.

Mai recent G. Erdtman publică numeroase lucrări palinologice foarte apreciate în acest domeniu, care dau o privire generală asupra morfologiei polenului de la majoritatea reprezentanților plantelor superioare prin descrieri, desene sau microfotografii. Autorul stabilește pe baza diversității caracterelor morfopalinologice și o terminologie adecvată, adoptată de majoritatea palinologilor, iar în raport cu numărul, poziția și caracterul aperturilor (treme) dă clasificația tridimensională NPC pe care o folosește, atît în clasificarea microsporilor, cît și în macrotaxonomia plantelor superioare.

Deosebit de valoroase sînt de asemenea lucrările palinologice recente ale lui Faegri și Iversen, Van Campo, Kuprianova Straka ș.a., care pe lîngă descrierea morfologiei polenului și a structurii sporodermei, unele cuprind și chei dichotomice de determinare a plantelor după polen, ceea ce face posibilă descoperirea și a unor relații de înrudire între acestea.

Un mare interes prezintă și cercetările palinologice referitoare la plantele caracteristice diferitelor regiuni ; datele obținute permit compararea polenului în interiorul unităților sistematice din diverse regiuni de pe glob și astfel stabilirea trăsăturilor morfologice esențiale ale diferitelor tipuri de polen.

Crearea continuă de noi mijloace perfecționate de investigație (microscopul cu contrast de faze, polarizant, electronic etc.) a dus la o mare creștere a studiilor de analiză comparativă asupra morfologiei polenului și sporilor și a structurii ultrafine a învelișului acestora. Au fost obținute astfel date de o mare valoare în sistematica și filogenia plantelor care au concordat adesea cu concluziile rezultate și în alte domenii de cercetare.

Tendința care a existat multă vreme la majoritatea taxonomiștilor de a nu lua în seamă caracterele morfologice ale polenului în elucidarea problemelor de sistematica plantelor superioare, începe să dispară treptat odată cu obținerea de date morfopalinologice valoaroase, ceea ce a dus la completarea diagnozelor diferitelor specii de plante superioare. S-a constatat în același timp că importanța taxonomică și evolutivă a morfologiei polenului poate fi mare la nivel de specie sau gen. În multe cazuri tipul de polen al unui taxon este caracteristic și constant (în acest caz taxonul respectiv este denumit *stenopalynic*) și uneori exclusiv pentru acel grup. În alte cazuri, chiar în interiorul unui grup natural, tipurile de polen pot varia considerabil ca dimensiuni, formă, aperturi, stratifi-

carea exinei etc. La asemenea taxoni denumiţi *eurypalynici,* polenul poate avea o mare valoare pentru taxonomist în ceea ce priveşte separarea acestora în taxoni inferiori. De obicei familiile stenopalynice sînt foarte naturale spre deosebire de cele eurypalinice care se manifestă astfel vădit heterogene. Asemenea familiilor, genurile pot fi şi ele stenosau eurypalinice şi în acest caz morfologia polenului are un rol important în reîmpărţirea genurilor, ca şi în clarificarea poziţiei unor taxoni cu afinităţi nesigure.

Corelarea caracterelor morfopalinologice cu cele morfoanatomice, mai recent şi cu cele embriologice, citologice şi serologice, a dus la obţinerea de contribuţii valoroase pentru lămurirea raporturilor filogenetice în interiorul Angiospermelor. Astfel, datele asupra morfologiei polenului, în concordanţă cu alte dovezi, nu permit uneori existenţa unei linii nete de separare între Mono- şi Dicotyledoneae, deoarece unele caractere monocotiledonoide ale polenului se întîlnesc şi la unele Dicotyledoneae (de exemplu granule monocolpate); totodată unele Monocotyledoneae prezintă anumite caractere morfopalinologice specifice Dicotyledoneelor (de exemplu aperturi compuse etc.).

Reiese astfel importanţa crescîndă a morfologiei polenului pentru sistematică, el fiind adesea deosebit de conservativ întrucît provine din cuprinsul sferei elementelor reproducătoare şi de aceea este mai potrivit pentru stabilirea relaţiilor de înrudire. Morfologia polenului reprezintă aşa dar un caracter care nu trebuie trecut cu vederea, ci trebuie valorificat cu critică şi prudenţă.

Studiul aprofundat al sporilor actuali şi fosili, la toate grupele de Cryptogame, a luat de asemenea o mare dezvoltare în ultimul timp deoarece prezenţa sporilor şi a polenului în aproape toate sedimentele, permite obţinerea de diagrame sporo-polinice relativ continui care dau o imagine adesea spectaculoasă a evoluţiei diferitelor tipuri de vegetaţie în decursul erelor geologice. Aceste diagrame constituie „instrumente" de lucru din ce în ce mai mult utilizate şi apreciate de stratigrafi şi sînt departe de a fi lipsite de interes şi pentru botaniştii care studiază istoria vegetaţiei din diferite regiuni.

Adeseori granulele de polen şi sporii sînt folosite drept fosile conducătoare (Leitfossile). Sporii, de exemplu dintr-un strat probabil din carboniferul superior, triasicul inferior sau oligocenul superior lipsit de alte fosile, indică adeseori unui palinolog încercat, dacă vîrsta presupusă a rocei este corectă sau nu. De asemenea, pentru zăcămintele de lignit sau huilă, sporo-palinologia poate fi un mijloc cert şi simplu pentru identificarea straturilor dislocate de cutări etc.

Noi impulsuri au fost date paleopalinologiei cînd s-a arătat că ea poate servi la identificarea şi corelarea cărbunilor cu rocele carbonifere. Astfel, geologul T h i e s s e n (1920) foloseşte sporii existenţi în cărbunii din Pennsylvania pentru o corelaţie stratigrafică necesară stabilirii genezei acestora. Ca urmare a identificării diferitelor depozite de cărbuni cu ajutorul caracterelor sporilor şi a structurii plantelor, asemenea cercetări s-au extins şi în alte ţări, în Europa centrală numele paleopalinologului P o t o n i é fiind strîns legat de acest domeniu.

Folosirea datelor paleopalinologice, de către geologii petrolişti, pentru determinarea vîrstei şi legăturii dintre straturi din regiunile petro-

lifere pare să fi început în 1934 în S.U.A. prin efectuarea unor lucrări palinologice de prospecțiuni asupra materialului terțiar din Mexic, Venezuela etc. Utilizarea cu succes a microfosilelor vegetale în lucrările stratigrafice ale geologiei petrolului, a dat cel mai mare impuls palinologiei moderne.

O foarte importantă și recentă realizare este aplicarea palinologiei în studiul suprafețelor scoarței pămîntului ocupate astăzi de oceane, adică crearea palinologiei marine. Aceasta a început treptat în 1950 și se dezvoltă acum rapid. Ea oferă o abordare promițătoare a studiului stratigrafiei cenozoicului în bazinele oceanice pentru a obține o relație continuă în înregistrarea schimbărilor majore în vegetație și climă pe un mare interval de timp. În plus, este singura metodă universală prin care sedimentele marine, inclusiv cele abisale, pot fi corelate cu cele continentale. S-a constatat că sedimentele din mările interioare și cele marginale prezintă cea mai mare varietate de granule de polen și spori redepuși și adesea se poate găsi o relație generală între compoziția spectrelor palinologice ale sedimentelor acestor mări și vegetația terenului înconjurător.

Deși indicații asupra existenței granulelor de polen în argilele sărate întîlnim încă în teza lui H. Lueck (1913), palinologia sării nu s-a dezvoltat pînă în 1950, atunci cînd W. Klaus a arătat că microsporii pot fi găsiți bine conservați în argilele și sarea pură din depozitele de sare. Această descoperire este foarte importantă, atît științific, cît și economic, în determinarea vîrstei și corelației diferitelor depozite de sare și stabilirea unei microstratigrafii locale pentru utilizarea lor în industria sării. În același timp palinologia sării ne dă posibilitatea de a obține date asupra istoriei vegetației în acele zone.

Utilizarea diferitelor metode în cercetările paleopalinologice implică însă în primul rînd compararea „sporilor dispersi" cu sporii și polenul plantelor actuale, elementele de comparație fiind numeroase. Compararea cu sporii și polenul actual permite apropieri și dă argumente mai valabile pentru a caracteriza ansambluri mari de vegetație decît pentru a defini unități limitate ca un gen sau o specie.

Marea abundență și existența aproape universală a granulelor de polen și a sporilor în diferitele tipuri de roci, oferă un mijloc de stabilire a plantelor macrofosile. Astfel, granule de polen de Angiosperme veritabile apar încă în depozitele cretacicului inferior și foarte probabil, ca pe baza studiilor în curs, să se dovedească apariția Angiospermelor încă în precretacic.

În afară de obținerea de date referitoare la orizonturile din turbă, analiza polenului poate fi folosită de asemenea pentru determinarea vîrstei obiectelor preistorice găsite în diferite depozite, ceea ce reprezintă o posibilitate de cercetare foarte importantă în archeologie. Un exemplu cunoscut în acest sens este stabilirea vîrstei de către de Lennart von Post (1925) a unei mantale din epoca bronzului găsită la Gerumsberg în Västergötland după polenul aflat în ea. Mai tîrziu Firbas (1937) a arătat că pe baza cunoașterii polenului cerealelor cultivate, analiza polenului poate fi aplicată la studiul dezvoltării preistorice a agriculturii.

Diferitele aplicații practice ale cercetărilor asupra morfologiei polenului nu se referă numai la polenul fosil, ci și la cel actual, care capătă o aplicare tot mai largă în diverse scopuri.

Morfologia polenului în ansamblu, dar mai ales structura sporodermei granulelor de polen cu o valoare deosebită, așa cum s-a arătat, în cercetările de taxonomie, filogenie precum și în cele de paleobotanică etc., ne permite și stabilirea originii produselor apicole (a mierii, a păsturii etc.) în care se găsește totdeauna o cantitate oarecare de polen, ceea ce a dus la crearea unei ramuri noi — *melittopalinologia*. Această nouă direcție de studiu a polenului a început încă din 1895 cînd Pfister a arătat că originea geografică și botanică a mierii poate fi stabilită după granulele de polen din ea. După cîteva perioade de întrerupere, la începutul anului 1930 cercetările mellittopalinologice au fost reluate și dezvoltate în Germania de către Ambrüster, Griebel și în special de Zander care a pus bazele determinării microscopice a originii mierii și astfel s-a ajuns la descrierea de tipuri regionale de miere și combinațiile de polen caracteristice acestora. Granulele de polen din miere reflectă în același timp compoziția vegetației. Astfel mierea străveche din mormintele egiptene a constituit o sursă de informații asupra plantelor vizitate de către albinele din valea Nilului cu mii de ani în urmă. Cercetările polenanalitice efectuate asupra mierii ne pot da indicii și asupra anotimpului în care a fost produsă mierea, ca și asupra impurităților din ea.

Compoziția chimică a polenului fiind tot atît de complexă ca și a mierii, polenul are o valoare nutritivă foarte mare. El este unul din alimentele cu rol hotărîtor în dezvoltarea familiilor de albine și în ridicarea productivității acestora.

Un domeniu specific înrudit cu melittopalinologia este cercetarea problemelor polenizării după granulele de polen ce aderă de insectele care vizitează florile, arătîndu-ne astfel plantele căutate pentru nectar. Aceste date morfopalinologice pot avea aplicații practice și în genetica plantelor la stabilirea polenizatorilor în hibridările sexuate cu amestec de polen.

Folosirea recentă a polenului în terapeutica umană ca medicament sub formă de tablete de polen, tonice etc., precum și la prepararea unor produse cosmetice, a dus la conturarea unei ramuri noi a palinologiei numită *farmacopalinologia*.

În ultimul timp au apărut noi domenii de cercetare în care datele morfopalinologice aduc o contribuție $\pm$ importantă. Astfel analizele *copropalinologice* ne pot da informații asupra tipurilor de plante consumate de animalele ierbivoare, iepuri, potîrnichi etc. Depozitele de guano din peșterile locuite de lilieci, mai ales cele din regiunile tropicale și subtropicale, conțin granule de polen de la plantele entomofile vizitate în decursul mileniilor de către insectele care au fost consumate de lilieci.

Există de asemenea posibilitatea aplicării palinologiei în cercetările de criminalistică pentru lămurirea unor crime, așa cum s-a procedat recent în Suedia ș.a.

O problemă controversată în care palinologia a fost implicată recent, este dacă „chondritele carbonacee" sau „elementele organice" (după Klaus și Nagy, 1961) din meteoriți conțin urme de viață terestră. Deoarece noțiunea de origine extraterestră a vieții capătă o tot mai largă

răspîndire, aşa numitele „elemente organice" vor dobîndi o mare importanţă şi palinologia ar putea să aducă o oarecare lumină asupra naturii acestor elemente.

În alte cazuri însă polenul arborilor şi arbuştilor sau al unor plante ierbacee răspîndit în cantitate mare în aer, provoacă unor persoane diverse stări de alergie. Sînt cunoscute primele date ştiinţifice în legătură cu alergia de inhalaţie, adică febra şi astmul fînului ; astfel J. Bostock (1819) prezintă propriul său caz. Mai tîrziu s-a dovedit că această boală numită „cadarrhus aestevus" se datoreşte polenului anumitor plante. Treptat aceste studii aeropalinologice au luat o dezvoltare mare, ceea ce permite o explicaţie mai aprofundată în studierea cauzelor alergiilor de inhalaţie. În acest sens în multe ţări se face un control continuu al conţinutului de polen în aer pentru a cunoaşte răspîndirea polenului datorită unor anumite condiţii meteorologice care au contribuit la aceasta, precum şi perioadele şi suprafeţele de răspîndire a polenului.

La noi în ţară primele cercetări de palinologie au fost făcute încă din 1928 de către Acad. prof. Em. Pop, care a pus şi bazele studiilor polen-analitice ; el a studiat palinologic turbăriile cuaternare din ţara noastră şi a publicat numeroase lucrări valoroase cu privire la istoria vegetaţiei. Creînd la Cluj o şcoală paleopalinologică în cadrul căreia s-au format cercetători ştiinţifici de valoare, Em. Pop a adus astfel o mare contribuţie la dezvoltarea şi orientarea cercetărilor palinologice în România.

Necesitatea stabilirii unor indici stratigrafici în foraje, precum şi cea a corelării formaţiunilor bogate în posibilităţi petroliere, a creat premisele introducerii paleopalinologiei în extracţia petrolului pentru studiul sistematic al depozitelor precuaternare, ceea ce s-a întreprins de către N. Balteş în 1956. Cercetările palinologice în acest domeniu s-au dezvoltat rapid determinîndu-se pînă în prezent mai multe complexe palinologice, caracteristice diferitelor perioade geologice (devonian, carbonifer etc.) în platforma moezică şi în Banat (D. Beju).

Vasta distribuţie, precum şi importanţa economică a depozitelor cretacice şi terţiare în România, a determinat efectuarea de studii palinologice asupra acestora, ceea ce a dus la stabilirea unor asociaţii caracteristice diferitelor etaje ; s-au stabilit de asemenea în urma analizelor polinice a sedimentelor, subdiviziuni de faciesuri complexe corelabile pe distanţe de sute de kilometri.

În urma rezultatelor fructuoase obţinute în industria petrolieră pe baza datelor paleopalinologice, s-au creat în ultimii ani laboratoare de palinologie şi în cadrul altor instituţii (Institutul geologic, Institutul de geologie şi geografie al Academiei R.S.R., Institutul de explorări şi prospecţiuni miniere, Facultatea de geologie şi geografie de la Universitatea Bucureşti).

Studiul polenului actual la noi în ţară a fost început în 1959 de către prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi şi colaboratori pentru plantele spontane şi cultivate existente în flora română. Analiza morfopalinologică a circa 2 000 unităţi sistematice cercetate pînă în prezent în cadrul unei Monografii a polenului florei române, reprezintă o contribuţie valoroasă la studiul sistematic detaliat al caracterelor polenului de la speciile actuale, aplicabilă în diferite domenii de cercetare ale biologiei vegetale.

Palinologia nu este, aşa dar, numai o înregistrare de date, ci o ştiinţă veritabilă în care analiza critică se ridică deasupra faptelor, fiind astfel o sursă continuă de noi şi valoroase informaţii ştiinţifice.

BIBLIOGRAFIE

BALTEŞ, N.: *La palynologie roumaine — Pollen et spores*, vol. VIII, nr. 1, 1966. DAVIS, P. H. a. HEYWOOD, V. H.: *Principles of Angiosperms Taxonomy*. Edinburg and London: Oliver & Boyd, 1963. DOUBINGER, J.: *Palynologie et paléobotanique. Pollen et Spores*, vol. I, nr. 2, 1959. ERDTMAN, G.: *Palynology „Advances in Botanical Research"*, vol. I, 1963. FAEGRI, K. a. IVERSEN, J.: *Textbook of pollen analysis*. Second edit. Muuksgoard., 1964. HEIM, R.: *Avant-propos. Pollen et spores*, vol. I, nr. 1, 1959. MANTEN, A. A.: *Half a century of modern palynology*. Earc. Sc-Rev., 2, 1966. MANTEN, A. A.: *Some current trends in palynology*. Earc. Sc-Rev., 2, 1966. MANTEN, A. A.: *Lennart von Post and the foundation of modern palynology*. Mededeling, v. Bot. Museum en Herb. Rijksuniv. Utrecht nr. 287, 1967. SLADKOV, A. N.: *Morfologhia piliţi i spor sovremennih rastenii v S.S.S.R. v sviazi s metodami eio prakticeskovo primenenia*. Izdat. Mosk. Univ., 1962. STRAKA, H.: *Über die Bedeutung der Pollenmorphologie für die Systematik*. Ber. deutsch. Bot. Gesselsch., Bd. LXXVII (Sondernumer), 1964. TARNAVSCHI, I. T.: *Morfologia polenului şi importanţa cunoaşterii acestuia în apicultură. Apicultura*, nr. 9, 1959.

RECORDUL KENYEI

Problemele de productivitate sînt viu disputate astăzi deopotrivă de economiştii şi de naturaliştii care se ocupă cu relaţiile dintre vieţuitoare şi mediul în care acestea trăiesc.

În ceea ce priveşte fauna terestră, Kenya cu animalele ei ierbivore de la gazele la elefanţi, de la bivoli la hipopotami şi girafe — deţine un record mondial de proteine „sălbatice". Savanele ei cuprind în medie 15 tone/km^2, iar cele din vecinătatea pădurilor congoleze dublează această cantitate! Pentru comparaţie să pornim din nisipurile Saharei, unde biomasa este de 0,3 kg/km^2, şi să ajungem în pădurile slovace (500 kg), în Scoţia (1 tonă) sau în rezervaţiile Statelor Unite considerate un paradis al vînătorilor (3,5 tone/km^2).

Recordul acesta al Kenyei a îndemnat la unele reflecţii interogative dintre care două s-au impus prin legitimitatea lor: a) este indicat să se înlocuiască această faună prin animale domestice mai puţin adaptate? b) ce diferenţă există între productivitatea speciilor care constituie această biomasă?

Aceste întrebări vor constitui fără îndoială tematica cercetărilor ameliorătorilor care au reuşit deja să semidomesticească unele specii sălbatice, ceea ce s-a dovedit mai rentabil decît introducerea de animale domestice. Dar cum peste 70% din biomasa totală este constituită din specii ce cresc lent şi cu slab randament, proporţiile trebuie continuu modificate potrivit necesităţilor oamenilor.

(după *„Science et vie"*, nr. 618, 1969, pag. 74)

SINTEZA CHIMICĂ A RIBONUCLEAZEI

Cea mai scurtă enzimă, cuprinzînd 124 de aminoacizi — deci totuşi aproximativ dublă în raport cu insulina de curînd sintetizată — a fost obţinută pe cale chimică în laborator de către două grupuri de cercetători din S.U.A. Interesant este şi faptul că procedeele folosite au fost diferite. Cercetătorii au utilizat o metodă în fază solidă de sinteză din aproape în aproape (în felul biosintezei proteice), realizînd timpul record de 3 săptămîni pentru 369 de reacţii chimice. Pe de altă parte, un alt grup de cercetători a realizat sinteza chimică a mai multor fragmente enzimatice, asamblate în final pentru constituirea moleculei integrale.

(după *„Nature"*, Londra 1969, vol. *221*, nr. 5178, p. 316)

DETERIORAREA MICROBIOLOGICĂ

VIORICA LAZĂR, București

Încă din timpul celui de-al doilea război mondial, s-a constatat pentru prima oară la tropice, atacarea diferitelor obiecte sau aparate de către microorganisme, care le deteriorau pînă a le face inutilizabile. De aici studiul acestor probleme a primit inițial numele de „tropicalizare" și obiectele care au fost supuse unui tratament protector, termenul de „tropicalizat". Această problemă fiind de un deosebit interes pentru țările exportatoare la tropice, a determinat efectuarea unor cercetări sistematice stabilindu-se că materialele sînt atacate de microorganisme în toate regiunile de pe glob, desigur deteriorările fiind mai mici decît la tropice, în funcție de microclimatul respectiv. S-a constatat de asemenea că microorganismele reprezintă numai unii din agenții biologici care pot degrada materialele. Astfel, alți agenți biologici distructivi mai sînt : algele, insectele, organismele marine (moluște și crustacei), rozătoarele. Desigur acțiunea multora dintre acestea era cunoscută mai de mult, dar acum, pentru prima dată, se face o legătură între aceste acțiuni, fiind cuprinse într-o singură problemă, denumită *biodeteriorare*, după natura agenților care o produc.

Problema s-a dovedit deosebit de complexă, dificultățile întîlnite în dezvoltarea acestor cercetări fiind mari și numeroase, legătura strînsă cu diferite discipline științifice pentru înțelegerea acestor aspecte și posibilitatea găsirii soluțiilor de prevenire sau combatere a lor, necesită conlucrarea specialiștilor din diferite domenii : microbiologie, entomologie, hidrobiologie, fizică, chimie, biochimie etc.

Majoritatea pagubelor provocate prin biodeteriorare au fost cauzate de agenții microbiologici (bacterii și ciuperci) și dintre aceștia, în special de către ciuperci. Este vorba de ciupercile cunoscute comun sub numele de „mucegaiuri" și care sînt specii de ciuperci saprofite din genurile : *Aspergillus, Penicillium, Mucor, Stachybotrys, Chaetomium* etc., a căror apariție și dezvoltare este favorizată de o umiditate și temperatură ridicată. Aceste microorganisme, datorită aparatului lor enzimatic foarte bogat și labil, au o mare putere de adaptare, ceea ce le permite să crească pe substraturile cele mai diverse, ajungînd la o dezvoltare masivă atunci cînd condițiile de umiditate și temperatură sînt optime. Acești agenți biologici produc pagube însemnate în toate regiunile de pe glob, deoarece este deajuns prezența unui microclimat favorabil pentru ca mucegaiurile să deterioreze materialul respectiv pînă la a-l face inutilizabil. Cercetările făcute asupra acestor agenți biologici au dus la izolarea și identificarea speciilor de ciuperci implicate și la constatarea că modul lor de acțiune asupra diverselor materiale este de mai multe feluri și anume :

— *acțiune mecanică,* datorită pătrunderii filamentelor miceliene printre elementele constitutive ale materialului. Rezerva de umiditate pe care o constituie miceliul ciupercii poate umfla materialul și elimina unii din constituenții săi. De asemenea, prezența ciupercilor face ca materialul respectiv să-și piardă calitățile sale izolante, miceliul acid și umed fiind conducător de electricitate, fapt de mare însemnătate în cazul materialelor electroizolante ;

— *acțiune chimică,* exercitată prin produșii de metabolism eliminați de ciupercă (de exemplu unii acizi puternici : acid oxalic) care acțio-

nează asupra constituenţilor materialului. Unii produşi depreciază calitatea şi deci valoarea comercială a materialelor stricînd aspectul lor, cum sînt pigmenţii, care le colorează puternic producînd pete de diverse tonalităţi ;

— *acţiune biochimică.* Prin variatele enzime pe care le posedă, aceste microorganisme pot să-şi procure elementele necesare metabolismului lor din cele mai variate materiale, pe care pot să le descompună pentru a-şi procura sursa de C şi N necesară.

Scopul final al cercetărilor în această problemă a fost găsirea unor mijloace care să împiedice dezvoltarea acestor microorganisme, lucru de loc uşor avînd în vedere că în afară de substanţele chimice respective, trebuiau stabilite mijloacele de administrare în raport cu diferitele materiale. S-a stabilit că cea mai bună metodă este încorporarea substanţei în materialul însuşi, ceea ce cere însă ca substanţa chimică respectivă să aibă anumite calităţi şi anume :

1) să fie compatibilă cu diverşii constituenţi ai materialului respectiv fără a-i schimba proprietăţile ;

2) prin introducerea sa în material să nu-şi piardă eficacitatea ;

3) să aibă un efect chimic persistent ;

4) să aibă o volatilitate scăzută şi să fie insolubilă în apă ;

5) să nu fie toxică pentru om şi animale, în funcţie de întrebuinţarea materialului respectiv.

Găsirea unui compus chimic care să posede aceste calităţi nu este uşoară. În cazurile în care nu este indicată folosirea de substanţe chimice speciale, se procedează la selecţionarea componenţilor rezistenţi la atacul microorganismelor din materialul respectiv, bineînţeles acolo unde acesta este posibil.

Marea putere de adaptare a mucegaiurilor permite să atace materiale considerate multă vreme ca ideale din punct de vedere al rezistenţei lor la acţiunea diverşilor factori, cum sînt materialele plastice. S-a constatat că în condiţii favorabile de umiditate şi temperatură şi în funcţie de sortul de material, materialele plastice sînt sensibile la mucegăire. S-a stabilit că singura sursă de hrană pentru microorganisme este reprezentată de materialele de umplutură şi de plastifianţi, polimerii ca atare fiind rezistenţi la acest atac.

În general, mucegaiurile pot deteriora toate materialele, în grade diferite, după condiţiile în care are loc atacul şi după natura materialului. Vom menţiona unele din materialele supuse din plin acţiunii microorganismelor, care au făcut obiectul a numeroase cercetări.

Astfel, pagubele însemnate provocate de degradarea microbiologică a *celulozei,* datorită în special umidităţii ei foarte ridicată (peste 60%), au determinat efectuarea de numeroase studii care au dus la descoperirea unor aspecte biologice şi elaborarea posibilităţilor de prevenire şi combatere a acestor degradări. S-a stabilit modul de acţiune al ciupercilor asupra celulozei, după care cercetătorul suedez Freyschuss le-a împărţit în trei grupe :

a) *ciuperci celulolitice,* care distrug pasta, provocînd un putregai uscat, alb ;

b) *ciuperci necelulolitice,* care nu distrug pasta, dar fac celuloza tare greu de desfăcut în procesele de prelucrare ulterioară ;

c) *ciuperci cromogene,* care provoacă colorarea foilor fără a produce vreo schimbare importantă în proprietăţile mecanice ale pastei.

În privinţa metodelor de combatere ale acestor mucegaiuri s-au găsit o serie de substanţe chimice care să fie administrate, fie prin înglobare directă în pasta de celuloză, fie prin stropirea ei înainte de răsucirea în suluri.

Strîns legată de problema biodeteriorării celulozei este cea a *hîrtiei,* ca produs finit al acesteia. Sursele de infecţie pot fi în acest caz : materia primă, aerul şi apa (proaspătă şi recirculată). Pe hîrtie, dezvoltarea mucegaiurilor este diferită, fie de la exterior spre interior, fie invers — pentru cele care germinează în interiorul ei. Diferitele specii de ciuperci aparţin aceloraşi trei categorii ca în cazul celulozei, după acţiunea care o au asupra hîrtiei. Astfel, dacă unele specii se dezvoltă numai pe suprafaţă formînd pete diferit colorate, de obicei caracteristice pentru anumite specii, altele distrug fibrele celulozice prin dezvoltarea miceliilor de-a lungul pereţilor fibrelor. În ceea ce priveşte sensibilitatea diferitelor sorturi de hîrtie, aceasta este în funcţie de compoziţia lor, cea mai sensibilă fiind hîrtia mixtă, mai puţin sensibilă din pastă mecanică şi cea mai rezistentă din celuloza sulfit. Pentru protecţia hîrtiei au fost elaborate diferite procedee, fie prin adăugarea în pastă, în timpul fabricării, a diferitelor fungicide, sau prin introducerea lor în rulou, metodă simplă dar care are neajunsul că o cantitate de preparat se pierde datorită spălării.

Fungicidele se mai pot aplica şi prin imersie, înainte de uscare (pentru hrîtia subţire) şi după uscare (pentru hîrtia groasă) ; sau prin pensulare cu pensule mecanice, care aplică singure preparatul pe hîrtie.

Dintre substraturile celulozice mult studiate din punct de vedere al degradării microbiene, trebuie să menţionăm şi *textilele.* Cercetările s-au efectuat asupra diferitelor sorturi de textile : lînă, bumbac, mătase. S-a constatat astfel că diferitele provenienţe de bumbac au o rezistenţă diferită faţă de microorganisme şi că, în general, sînt mai sensibile materialele celulozice care nu conţin lignină (sporii de ciuperci germinînd chiar la 10% umiditate). Speciile de ciuperci care se dezvoltă pe textile aparţin aceloraşi categorii comune tuturor substraturilor celulozice ; cele care cresc numai la suprafaţă, cromogene sau necromogene şi cele care străbat fibrele (celulolitice) determinînd o serie de modificări fizice şi chimice. Fibra atacată se decolorează şi îşi pierde rezistenţa. Ciupercile hidrolizează celuloza transformînd-o în glucoză. S-a constatat că bumbacul umed conţine principalele elemente necesare nutriţiei ciupercilor, diferitele concentraţii ale acestor substanţe explicînd grade de agresivitate ale microorganismelor în condiţii de umiditate ridicată. Dacă ţinem cont că substanţele folosite la prelucrarea fibrelor sînt folosite şi ele ca surse nutritive de către microorganisme, înţelegem de ce bumbacul degresat sau albit, cît şi cel dublu opărit, sau opărit şi albit, sînt mai rezistente decît cel nealbit.

Dintre textile, iuta are cea mai mare rezistenţă şi se presupune că ea conţine antibiotice şi stimulatori. S-a constatat că lignina din iută exercită o rezistenţă la atacul mucegaiurilor. În ordinea rezistenţei urmează bumbacul şi hîrtia de filtru. Pentru protecţia textilelor au fost găsite o serie de compuşi chimici care pot fi aplicaţi prin imersarea ţesăturilor sau prin fixare cu ajutorul maselor plastice (care menţin fun-

gicidul în dispersie fină). Desigur că există mai multe variante ale acestor procedee de bază.

Alt domeniu în care prezența diverselor specii de mucegaiuri a fost semnalată de multă vreme este *industria pielăriei*. Pe piei, în diversele stadii de prelucrare, cît și în diferitele soluții tanante, se dezvoltă o serie de specii care acționează asupra acestor substraturi și anume : asupra taninurilor, a substanțelor grase și a gelatinei. Prin consumul diferitelor componente, în primul rînd al grăsimilor, ciupercile produc rigidizarea pielii și scăderea trăiniciei ei. Deși colagenul propriu-zis rămîne ca atare, durata de folosință a produselor atacate se reduce considerabil. Ciupercile mai produc pe piele și pete de diferite culori, stricîndu-i aspectul. Singurul mod de prevenire a acestor degradări este încorporarea în piele a unei substanțe fungicide. Și aici intervine problema menținerii în timp a eficacității substanței și a neeliminării ei din piele, în prezența diferiților factori (lumină, apă, căldură), lucru extrem de important pentru pieile destinate regiunilor tropicale — în multe cazuri se cere ca substanța să fie incoloră și fără miros.

Mucegaiurile ridică probleme și în menținerea *tezaurului cultural* al unei țări (opere de artă, monumente istorice, documente din arhive, biblioteci naționale), unde microorganismele pot produce degradări importante pînă la distrugerea lui totală. S-a constatat astfel prezența de bacterii și ciuperci care au degradat fresce aparținînd unor pictori celebri. Modificările picturilor porduse de dezvoltarea microorganismelor pot fi, după gravitatea lor, de două feluri :

1) *ale suprafeței picturii,* cînd sînt alterate numai efectele decorative, se micșorează strălucirea culorilor originale, modificate prin apariția de pete sau puncte negre datorită acoperirii cu micelii care întunecă culoarea :

2) *ale structurii picturii,* care afectează întregul strat de culoare, datorită creșterii în profunzime a miceliilor. Se poate ajunge pînă la nodularea pojghiței de culoare, găurirea în formă de crater și o aderență micșorată între straturile de culoare, care pot da întregii picturi o friabilitate excepțională. În unele cazuri dezvoltarea ciupercii poate duce pînă la formarea de fructificații masive, care apar ca niște puncte negre ieșind din structura picturală. Prin microfotografie se poate observa cum fenomenul biologic a provocat mici umflături în stratul de culoare, ducînd în cele din urmă la o ruptură circulară în culoare. S-a mai constatat că miceliile de ciupercă pot să se dezvolte și între structurile de culoare și grund, producînd de asemenea friabilitatea picturii.

Lucrările privind conservarea operelor de artă sînt strîns legate de cele de restaurare. De dorit sînt măsurile preventive, decît cele curative, deoarece substanțele chimice nu s-au dovedit destul de eficace, persistente și nici cu totul inofensive pentru structura culorii. Mai eficace sînt metodele fizice care acționează asupra mediului ambiant, adică asupra temperaturii și umidității respective. S-a constatat că microorganismele se dezvoltă pe picturi numai dacă există o umiditate suficientă (peste 75%) și o temperatură minimă de 18—20°C.

Microorganismele pot provoca daune și *materialului bibliografic* și *arhivistic,* în special cînd acesta nu este păstrat în condiții corespunzătoare. De la simple alterări cromatice, deformări sau lipire, materialul

poate fi transformat într-o masă informă acoperită de pete de diferite culori și intensități. Avînd în vedere natura variată a suporturilor materialelor documentare, constituite din materiale de scris (hîrtie, pergament, cerneluri, coloranți), de tipărit (vopsele de tipografie, calc) și de legătorie (piele, pînză, cleiuri, lemn, mase plastice), problema biodeteriorării acestora îmbracă multiple aspecte în funcție de aceste suporturi. Au fost făcute studii aprofundate privind agenții biologici implicați în deteriorarea acestor materiale, cît și procedeele de prevenire și combatere a acestui atac. S-au elaborat pentru păstrarea colecțiilor bibliografice și arhivistice, atît măsuri preventive, cît și curative. Ca *măsuri preventive* s-au stabilit următoarele : 1. desprăfuirea periodică a materialului ; 2. reglarea valorilor termo-higrometrice ambiante ; 3. întrebuințarea de materiale rezistente la atacul microorganismelor.

1) Prin *desprăfuirea periodică a materialului* se îndepărtează un mijloc de alterare fizică, chimică și biologică, putînd să se facă în același timp un control al depozitelor și să se descopere la timp daunele incipiente. Este recomandabil ca acest control să se facă primăvara, anotimpul cel mai vulnerabil la agenții biologici.

2) *Reglarea valorilor termo-higrometrice ambiante* permite să se elimine factorii care favorizează dezvoltarea microorganismelor (temperatură și umiditate ridicată) și deci este esențială pentru prevenirea degradărilor de natură microbiologică. Se știe că materialele arhivistice, datorită heterogenității materialelor din care sînt constituite, reprezintă surse bogate de substanțe nutritive pentru microorganisme și un conținut divers de umiditate. De exemplu : la valoarea higrometrică de 80% hîrtia atinge valori de 9—14% și pielea de 18—28%, or pentru dezvoltarea ciupercilor este suficientă o umiditate a materialului de 10%. Condițiile ideale pentru conservarea materialului sînt : o temperatură medie anuală de 16—18°C și 40—65% umiditate.

3) *Folosirea de materiale rezistente* la atacul microorganismelor presupune : pe de o parte folosirea de mobilier metalic sau din lemn tratat cu substanțe chimice, iar pe de altă parte folosirea de materiale rezistente la restaurarea documentelor. Acestea pot fi natural rezistente : hîrtie din pastă chimică sau zdrențe încleiate cu compuși sintetici, hîrtii sintetice, calandrarea materialelor de legătorie mai puțin higroscopice și mai netede, piele cu adaus de ceruri sintetice, adezivi sintetici, impregnarea sau acoperirea cu plastice etc. sau materiale care conțin chimicale prin adăugarea lor în timpul procesului de fabricație sau cele care se aplică produselor finite.

Ca *metode curative* se aplică *metode de dezinfecție* care pot fi fizice (încălzire, răcire, raze ultra-violete etc.), prin fumigație (cu formaldehidă, oxid de etilenă) sau chimice (pulverizări cu diferite substanțe antiseptice).

În cele de mai sus am căutat să cuprindem caracteristicile generale ale deteriorării microbiologice a materialelor, cît și aspectele ei pe unele din principalele categorii de materiale. Ținînd cont că aceasta este numai o parte — deși cea mai importantă — din procesul de biodeteriorare a materialelor, putem să apreciem la justa valoare vasta acțiune destructivă exercitată de agenții biologici implicați în această acțiune, pe care nu o putem cuprinde într-un spațiu așa de limitat și care ar putea, fără exagerare, face obiectul cel puțin al unei broșuri.

BIBLIOGRAFIE

BELIACOVA, L. A.: *Sbornaia materialov po suhrannosti cnijnih fondov.* Seria 3, Bibliot. de stat „V. I. Lenin", Moscova, 1958, pag. 158—166. BENVEDUTTI, P.: *Boll. Ist. Pat.* Libro I, 3, 1939, pag. 153. BERG, S., EBERT, H., TEITELL, L.: *Ind. Eng. Chem.*, 49, 7, 1957, pag. 1115—1124. BIERI, B., DATWYLER, A. G.: *Schweizer Archiv*, 25, 6, 1959, pag. 210—216. BLAHNIK, R., ZANOVA, V.: *Microbialni koroze. Slatni Nakladatelstvi Technické Literatury*, Praga, 1963. BOMAR, M.: *Chemicky Prumysl*, 12, 1956, pag. 506—511. BOMAR, M.: *Plaste u. Kautschuk*, 4, 8, 1957, pag. 287—288. BOMAR, M., LEBEDOVA, A. H.: *Obaly*, 4, 2, 1958, pag. 6. BOIDIN, J., PRÉVOT, J.: *Bull. A.F.C.I.C.*, 18, 2, 1957, pag. 47—72. BOIDIN, J., PRÉVOT, J.: *Bul. A.F.C.I.C.*, 19, 10—11, 1957, pag. 211—228. BOIDIN, J., PRÉVOT, J.: *Bul.. A.F.C.I.C.*, 20, 6, 1958, pag. 118—122. BONAVENTURA, G., PAGANINI, M. L.: *Boll. I.P.L.*, IV, 1, 1942, pag. 1—10. DOLEZEL, B.: *Chemicky Prumysl*, 2, 1955, pag. 81. DOLEZEL, B.: *British Plastics*, 1967, pag. 105—112. FLIEDER, F.: *Recent Advances in Conservation*, Butterworths, London, 1963, pg. 70—72. FLORENZANO, G.: *Boll. I.P.L.*, VIII, 1—4, 1949, pag. 61—74. FUSEY, P.: *Courier de la normalisation*, 150, 1959, pag. 648—654. GALLO, F.: *Boll. I.P.L.*, XVI, 3—4, 1957, pag. 14—199, GALLO, F.: *Boll. I.P.L.*, 1—4, 1963, pag. 29—66. GIACOBINI, C.: *Recent Advances in Conservation*, Butterworths, London, 1963, pag. 62—64. GIACOBINI, C., LACERNA, R.: *Problemi di Microbiologia nel settore degli affreschi*, 1965, pag. 83—108. GREATHOUSE, G. A., WESSEL, C. J.: *Deterioration of materials*, Reinhold Publ. Corp., N. York, 1954. HUSARSKA, M., SADURSKA, I.: *Konserwacja zbiorów archiwalnychi bibliotecznych*, naczelna Dyrecja archiwów. Pánstwowrich, Warszawa, 1968, pag. 110. KOWALIK, R., SADURSKA, I., CZERWINSKA, E.: *Boll. I.P.L.*, XXI, 3—4, 1962, pag. 116—152. PLAS VAN DER, E. H.: *Int. Biodetn. Bull.*, 2, 2, 1966, pag. 69—120. PLENDERLEITH, H. I.: *The conservation of antiquities and works of art*, Oxford Univ. Press, XV, London, 1956. SADEV, H.: *Plastics world*, 15, 7, 1957, pag. 20. SĂVULESCU, A.: *Biodetn. Int. Bull.*, 4 (2), 1968, pag. 75—77. SĂVULESCU, A., LAZĂR, V.: *Polymery — Tworzywa Wielkoczasteczkowe*, 8, 5, 1963, pag. 196—197. SĂVULESCU, A., LAZĂR, V., BECERESCU, D.: *Rev. de Biologie*, 5, 1—2, 1960, pag. 67—75. SĂVULESCU, A., LAZĂR, V., POPESCU, G.: *St. şi cercet. de Biologie, Seria Biol. veg.*, XV, 4, 1963, pag. 521—529. SĂVULESCU, O.: *Rev. Natura*, 1943, pag. 11—12. SORU, E., SĂVULESCU, A., ISTRATI, M., LAZĂR, V.: *Rev. roum. de biol., Série de Botanique*, 10, 5, 1965, pag. 419—427. SMITH, G.: *An introduction to industrial mycology.* Ed. Arnold (Publ.) Ltd., London, 1960. TONOLO, A., GIACOBINI, C.: *Boll. dell'Ist. Centr. del Restauro*, 36, 1958, pag. 191—196. VERONA, O.: *Boll. I.P.L.*, VII, 1—4, 1948, pag. 27—39.

FERTILIZAREA IN VITRO A OVULELOR UMANE

Obţinînd oocitele din ovare extirpate pentru considerente medicale, dr. Edwards şi colaboratorii, din Anglia, au reuşit fertilizarea lor, urmînd ca în continuare să încerce menţinerea oului fecundat pînă la stadiul de blastocît. Acest stadiu, la care oul uman ajunge în 3—4 zile, a fost deja obţinut *in vitro* la oul de şoarece şi este pe punctul de a fi obţinut la cel de iepure. Cultura de blastocite umane va permite studii biochimice importante asupra embriogenezei umane.

(după *„Nature"*, Londra, 1969, vol. *221*, nr. 5181, p. 613)

CERCETĂRI PRIVIND ENERGETICA POPULAȚIILOR ANIMALE ÎN LIMNOLOGIA MODERNĂ

CLAUDIU TUDORANCEA, București

Astăzi, mai mult ca oricînd, este pusă în fața omenirii problema găsirii unor noi resurse naturale de origină animală sau vegetală în vederea satisfacerii necesităților mereu crescînde ale economiei societății omenești. Aceste cerințe de ordin practic au imprimat științei ecologice noi orientări de cercetare și anume acelea îndreptate spre studierea structurii și funcționării unor sisteme biologice cum sînt populațiile, biocenozele, ecosistemele și a interdependenței dintre ele, aceasta fiind singura cale pentru o valorificare rațională cu eficiență maximă a productivității acestora.

Pe de altă parte, cercetările orientate în acest sens au și o deosebită importanță teoretică, deoarece scot la iveală mecanismele de menținere a echilibrului dinamic a sistemelor biologice, făcînd posibilă intervenția omului în activitatea lor pe baze riguros științifice.

Noțiunea de „energetică" exprimă scopul și rezultatele cercetării îndreptate spre evidențierea funcționării unui sistem biologic și cuprinde în conținutul său termenii foarte des întîlniți azi de „producție", „productivitate" și „flux energetic".

În limnologia modernă problema energeticii diferitelor ecosisteme a devenit una din preocupările tot mai frecvente ale cercetătorilor.

Organizarea unui ecosistem acvatic, ca de altfel a oricărui sistem biologic, se caracterizează printr-o anumită structură și o anumită funcționare. După cum arată O d u m (1962), structura unui ecosistem este reprezentată de totalitatea factorilor abiotici și biotici, iar funcția sa se caracterizează prin fluxul energetic care străbate verigile structurale ale lanțurilor trofice componente.

Din punct de vedere funcțional speciile unei biocenoze pot fi împărțite în trei categorii și anume : 1) producători primari, reprezentați de organismele autotrofe, aceștia fiind cei care folosind energia solară în procesul fotosintezei creează sursa principală de substanță organică și energie necesare existenței celorlalte nivele trofice ; 2) consumatori sau producători secundari, reprezentați de totalitatea organismelor heterotrofe dintr-o biocenoză ; 3) descompunători, reprezentați de microorganismele care reduc din nou substanțele organice rezultate din moartea organismelor, la elementele minerale necesare producătorilor primari în procesul fotosintezei.

Fluxul energetic al unui ecosistem are, după cum se vede, ca punct de plecare energia solară, care este captată de organismele autotrofe, fiind apoi transformată în energie potențială înglobată în masa organică care formează producția primară, și mai departe fluxul energetic străbate succesiv toate treptele de producători secundari. Odată cu trecerea energiei de la o verigă la alta a unui lanț trofic, sau de la un nivel la altul, se produce și o pierdere din aceasta sub formă de căldură. De aceea în cazul studierii energeticii unui ecosistem acvatic trebuie început cu cercetarea producției primare și apoi cu cea a producției secundare, măsurîndu-se în același timp pierderile de energie care se produc odată cu transferul ei de la un nivel trofic la altul sau de la o populație la alta. În fig. 1 prezentăm schema unui ecosistem

acvatic, foarte simplificat, în care este redat sensul de circulație al energiei prin cele trei grupuri funcționale de organisme.

În cele ce urmează vom încerca să prezentăm cîteva aspecte de principiu ale modului de cercetare a fluxului energetic prin nivelele de consumatori și ale determinării producției și productivității secundare

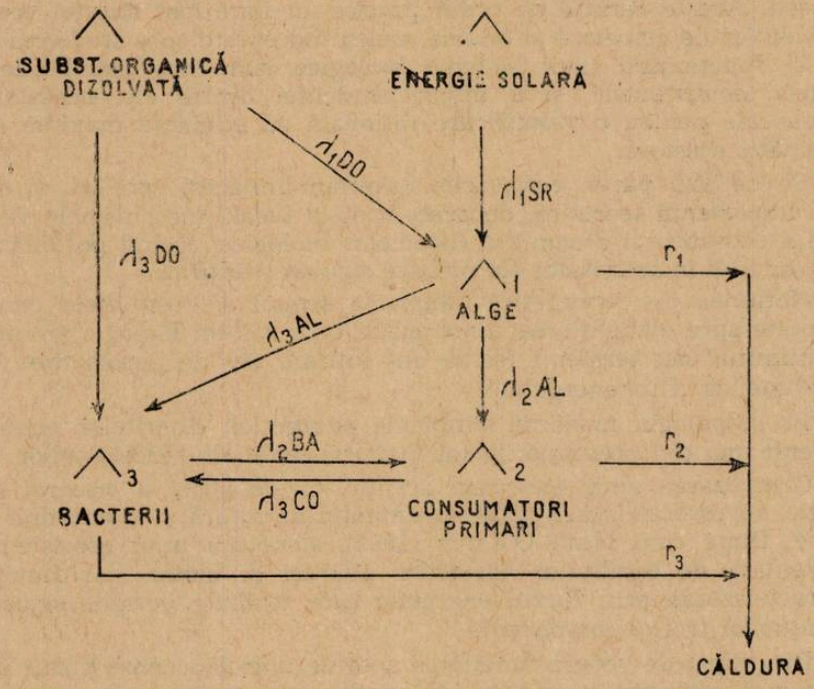


Fig. 1. Fluxul de energie printr-un ecosistem simplificat (după C. W. Saunders, 1963).

ale unui ecosistem acvatic. După cum este firesc aceasta presupune studierea fluxului energetic al fiecărui sistem populațional în parte, populația fiind, după cum se exprimă Nicolski (9), „transformatorul neîntrerupt de energie" în interiorul ecosistemului.

Din cele arătate mai sus reiese că determinînd fluxul energetic al unei populații, determinăm de fapt rolul ei în transformarea energiei în interiorul ecosistemului din care face parte. Rezultă deci că rolul unei populații în economia unei biocenoze sau a unui ecosistem nu poate fi apreciat numai după densitatea și biomasa ei. După cum arată Odum (10, 11), numai exprimarea acestor parametri (biomasa și densitatea) în unități energetice și corelarea lor cu alți parametri exprimați tot în unități energetice (producția și respirația), pot da o imagine corectă a funcționării unei populații într-o biocenoză, oferind în acest fel și o bază de comparație cu rolul altor populații ale aceleiași specii din alte ecosisteme.

O populație dintr-o biocenoză face parte dintr-un nivel trofic, iar speciile fiecărui nivel trăiesc pe seama speciilor din nivelele trofice infe-

rioare, constituind la rîndul lor o sursă de hrană şi energie pentru speciile din nivelele trofice superioare. Aceasta înseamnă că o populaţie înmagazinează din mediul înconjurător o cantitate de energie sub formă de hrană. O parte din această energie este inutilizabilă de către populaţie şi este eliminată sub formă de fecale, iar o altă parte este asimilată de către indivizii componenţi. Energia asimilată însă nu este în întregime înglobată în populaţie, ci numai o parte din ea, restul fiind utilizată în procesele catabolice ale indivizilor. Primul model energetic a fost stabilit de R. Lindeman (5) în lucrarea sa devenită clasică „The trophic-dynamic aspect of ecology", lucrare care a impulsionat studiile în direcţia cercetării energeticii diferitelor sisteme biologice (12, 13, 15).

O schemă clară şi completă a fluxului energetic al unei populaţii ni se pare a fi aceea dată de Mac Fadyen (1963), pe care o redăm mai jos :

Energie consumată (hrana) { Energie asimilată (A) + Energie eliminată prin fecale } { Producţie netă (substanţă organică înglobată) (P_N) + Energia activităţii metabolice. (Respiraţia — R) }

Cînd se întreprinde un studiu amănunţit al rolului energetic al unei populaţii, este de dorit ca toţi parametrii din schema prezentată să poată fi determinaţi. De cele mai multe ori însă, este foarte dificil a-i determina pe toţi în condiţii naturale şi ca urmare, este faptul că puţinele date din literatura de specialitate provin din observaţii făcute în laborator. Pentru evaluarea bugetului energetic al unei populaţii este foarte important de determinat următorii parametri : energia asimilată (A), producţia netă (P_N) şi energia activităţii metabolice (R). Deoarece energia asimilată nu poate fi determinată în condiţii naturale direct, ea poate fi calculată indirect prin însumarea producţiei nete şi a energiei risipite în procesele metabolice.

Termenul de „producţie biologică" a fost folosit prima dată în urmă cu 50 de ani de către Thienemann (1913, 1915) şi Naumann (1917) în studiile lor asupra lacurilor din Germania şi respectiv Suedia. În perioada care a urmat termenul a fost înţeles în sens static, adică producţia unei ape o reprezenta biomasa sau numărul de organisme pe care aceasta le conţinea la o anumită dată. Astăzi, termenul de „producţie netă" a căpătat un înţeles dinamic, fiind folosit pentru exprimarea cantităţii de substanţă organică sau energie care se adaugă unei populaţii sau biocenoze într-o anumită perioadă de timp şi care devine astfel disponibilă pentru alte nivele trofice (5, 10, 11, 15, 16). Trebuie precizat că noţiunea de „producţie netă" — înţeleasă în acest fel — se deosebeşte de noţiunea de „producţie", care în accepţiunea actuală a ecologiei înseamnă, atît adaosul de energie sau substanţă (producţia netă), cît şi cantitatea de energie risipită în procesele de ardere. În acest fel termenul de „producţie" este sinonim cu termenul de „asimilaţie" folosit mai sus. De asemenea, se face astăzi deosebire între termenii de „producţie" şi „productivitate". Noţiunea de „productivitate" introdusă de Riley (1940) şi formulată apoi mai pe larg de către Lindeman (5), defineşte în ecologia actuală viteza cu care se acumulează materie orga-

nică sau energie într-o populație sau biocenoză, sau mai pe scurt este rata sau viteza producției.

Cele mai multe metode de determinare a producției nete se bazează în esență pe cunoașterea diferenței dintre biomasa inițială (la un timp dat) și cea de după o perioadă de timp, și corelarea acestor date cu biomasa indivizilor dispăruți din populație în perioada dată (4, 13, 15). Aplicarea unor astfel de metode întîmpină multe dificultăți în condiții naturale, deoarece este foarte greu de apreciat numărul indivizilor dispăruți din diferite cauze într-un timp dat (mortalitatea datorită particularităților fiziologice, predatorism, emigrare etc.).

O metodă mai simplă de determinat producția netă în condiții naturale, prezentînd avantajul că nu necesită cunoașterea procentului de indivizi dispăruți, se bazează pe stabilirea structurii pe vîrste sau dimensiuni a populației, a densității și a creșterii în biomasa indivizilor de diferite vîrste sau dimensiuni într-o unitate de timp. Pentru aceasta se iau cît mai multe probe cantitative din mai multe stații situate pe întreg cuprinsul bazinului acvatic și apoi se trece la prelucrarea materialului colectat, stabilindu-se : structura pe vîrste sau dimensiuni, densitatea, greutatea medie a unui individ din fiecare clasă. Pe baza acestor date se pot calcula alți parametri cu ajutorul cărora să se poată determina producția netă. Prin diferența dintre greutățile medii a două vîrste succesive, se determină sporul absolut de creștere în greutate pentru fiecare clasă în parte. Acest spor de creștere înmulțit cu numărul indivizilor pe 1 m^2 dă producția netă la fiecare clasă de vîrstă sau dimensiune, iar însumarea acestor produse dă valoarea producției nete a întregii populații în perioada de timp analizată.

În studiile moderne de ecologie se folosește raportul producție/biomasă (P/B) ca indice al evaluării cantitative a „maturității" unui ecosistem [noțiune introdusă de Margalef (8)], exprimînd de fapt transferul („curgerea") energiei prin diferite nivele trofice ale biocenozei respective. Acest raport a început să fie folosit și în ecologia populațională, exprimînd ritmul de circulație a energiei și materiei prin unitatea de biomasă. Folosirea acestui indice are avantajul că dă posibilitatea de a compara eficiența acumulării energiei în raport de biomasa existentă.

În tabelele 1 și 2 se observă că, atît la *Anodonta piscinalis,* cît și la *Microtendipes chloris,* raportul P/B este maxim la indivizii de prima vîrstă, scăzînd apoi cu creșterea în dimensiune sau vîrstă, dovedind prin aceasta că la indivizii juvenili se acumulează energie și materie într-un ritm mult mai accentuat decît la vîrstele mature. Comparînd cele două populații, se constată că valoarea raportului P/B este mult mai mare la populația de *M. chloris,* decît la cea de *A. piscinalis,* ceea ce pare să confirme ideea că la speciile de nevertebrate, ai căror indivizi au viață scurtă, acumularea producției nete față de biomasă se face într-un ritm mult mai eficient, decît la speciile ai căror indivizi au viață lungă (așa cum sînt moluștele Unionidae).

În calculul raportului P/B trebuie ținut seama ca unitățile de biomasă să fie exprimate în unități energetice. Pentru aceasta, se iau indivizi vii din populația dată, se usucă la termostat la temperatura de 105°C pînă se aduce la greutate constantă și apoi la bomba calorimetrică se determină valoarea energetică a unității de substanță uscată.

Tabel 1

Producția netă a populației de *Anodonta piscinalis* din balta Carpina-zona inundabilă a Dunării (după Tudorancea și Florescu, 1969).

Clase de vîrstă (ani)	Greutatea medie (fără valvă) a unui exemplar g	Nr/m²	Sporul anual de creștere în greutate pt. un individ g	Biomasa totală Kcal/m² b x c	Producția netă anuală Kcal/m²/an c x d	P/B
a	b	c	b	e	f	g
1	0,242	0,31	0,242	0,036	0,036	1,00
2	1,643	0,12	1,401	0,094	0,081	0,86
3	6,411	0,23	4,768	0,710	0,528	0,74
4	11,465	0,37	5,054	1,492	0,901	0,60
5	14,114	0,23	2,649	1,565	0,390	0,24
6	17,352	0,09	3,238	0,752	0,140	0,18
7	17,708	0,07	0,356	0,597	0,011	0,01
8	20,411	0,09	2,703	0,885	0,117	0,13
9	21,473	0,07	1,062	0,724	0,035	0,04
10	27,722	0,07	6,249	0,935	0,210	0,22
Total populație				7,790	2,449	0,32

Tabel 2

Producția de biomasă a populației de *Microtendipes chloris* (larve) din lacul Mikolajskie (după Kajak, 1967)

Clase de dimensiuni mm	Lungimea medie mm	Greutatea uni exemplar de dimensiune medie mg	Sporul de creștere diurnă în biomasa unui individ. mg	Nr. mediu pe sezon de larve pe 1 m_2.	Producția diurnă mg/m² d x e	Biomasa medie pe sezon mg/m² c x e	Producția pe sezon (100 zile) mg/m²	P/B
a	b	c	d	e	f	g	h	i
1—3	2,5	0,05	0,015	2594	38,91	129,7	3891	30,0
4—7	5,1	0,46	0,056	1944	108,86	894,2	10886	12,2
8—11	8,5	2,15	0,23	407	93,6	875,1	9361	10,7
Total populație						1899,0	24138	12,7

În ce privește determinarea respirației (R) sau mai exact a energiei risipită în procesele catabolice ale indivizilor, fără de care nu poate fi calculată producția totală (=asimilația) a unei populații, trebuie să se țină seamă de faptul că aceste procese variază, pe de o parte în diferite stadii ale ontogeniei, iar pe de altă parte în funcție de temperatura apei și de saturația în oxigen. De aceea un astfel de studiu nu se poate baza pe experiențe făcute în laborator, întrucît s-a constatat că generalizarea concluziilor, astfel obținute, la condițiile naturale, nu reflectă realitatea. Se recomandă ca atare urmărirea metabolismului populațional în condiții naturale sau cît mai apropiate de acestea, lunar sau trimestrial, iar experiențele să fie făcute pe grupe de indivizi de aceeași greutate sau de aceeași vîrstă.

Metoda de determinare a intensității respirației este metoda Winkler — pentru animalele mari — și microwinkler — pentru animalele mici (15). Se iau vase din sticlă cu volum bine determinat, se umplu cu apă din bazinul respectiv și se introduc înăuntru indivizi de aceeași dimensiune sau vîrstă. Vasul se acoperă cu un dop rodat și se lasă pe fundul bazinului, astfel ca și condițiile de temperatură să fie cele din mediul înconjurător. După un timp borcanele se scot, se determină cantitatea de oxigen rămasă în vas după respirația animalelor și aceasta se scade din cantitatea de oxigen existentă în borcan înainte de montarea experienței. În acest fel se determină intensitatea respirației care se exprimă în $mgO_2/kg/h$. Se recomandă ca experiența să nu dureze așa de mult încît cantitatea de O_2 existentă inițial în vas să scadă sub 30%. Rezultatele astfel obținute se transformă în unități energetice, folosind coeficientul oxicaloric mediu al lui Ivlev, egal cu 3,38 calorii eliberate pentru 1 mg O_2 folosit în ardere (2, 15).

Cunoscînd și însumînd valorile celor doi parametri (producția netă și respirația) caracteristici pentru întreaga populație într-o anumită perioadă de timp (o lună, un sezon, un an), se obține valoarea energiei asimilate, sau producția totală a populației respective.

Pentru a avea o imagine mai amplă și mai exactă asupra eficienței cu care este fixată energia din mediul înconjurător și asupra vitezei de circulație a energiei prin populația cercetată, se folosesc rapoartele : producție netă/asimilație și respirație/asimilație. O valoare mare a raportului P_N/A exprimă o eficiență ridicată a acumulării producției nete, evidențiind astfel un important rol trofic al populației respective în biocenoza din care face parte. Dimpotrivă un raport R/A mare exprimă o eficiență scăzută a producției nete și o mare risipă de energie în activitățile metabolice ale indivizilor.

Lindeman (5), făcînd o sinteză a datelor obținute de diferiți autori, a stabilit ca un principiu trofic că procentul de energie pierdută în respirație crește progresiv de la nivelurile inferioare trofice către cele superioare, și acest lucru apare normal dacă ne gîndim că activitatea organismelor din nivelurile trofice superioare este mai intensă decît a celor din nivelurile inferioare. Autorul citat a considerat în acest sens ca valori medii ale consumului de energie în respirație, în raport cu energia adăugată ca producție netă (R/P_N) următoarele date :

producători primari		consumatori primari		predatori
33%	<	62%	<	140%

Cunoscînd fluxul energetic al fiecărei populații în parte, se poate stabili și reprezenta grafic fluxul energetic al întregului ecosistem, sau al întregii biocenoze sau numai al unor lanțuri trofice din biocenoza dată. În fig. 2 exemplificăm un model energetic al unui ecosistem din Tamisa. După cum rezultă din diagramă, fauna de bentos este reprezentată în special din moluște bivalve (63,1 $Kcal/m^2$) și în mai mică măsură de alte organisme bentonice (5,4 $Kcal/m^2$). Energia stocată în fauna bentonică constituie o sursă permanentă de energie pentru cele două populații de pești, cu deosebirea că ele folosesc în procente diferite această

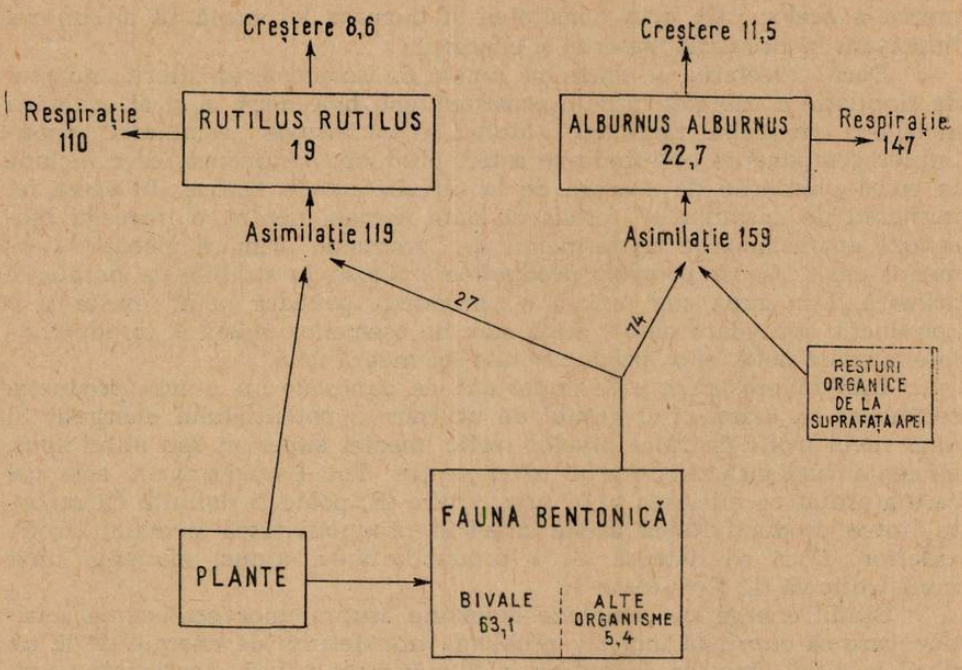


Fig. 2. Diagrama fluxului energetic al faunei bentonice şi populaţiilor de peşti din Tamisa. Cifrele din interiorul dreptunghiurilor reprezintă biomasa existentă exprimată în Kcal/m^2. Celelalte cifre reprezintă Kcal/m^2/an (după K. H. Mann, 1964).

sursă. Din cantitatea de energie furnizată anual celor două populaţii de peşti de fauna bentonică, 2/3 este folosită de *A. alburnus* şi aproximativ 1/3 de *R. rutilus* (27 Kcal/m^2/an). Populaţia de *R. rutilus* asimilează însă o mare cantitate de energie de la plante, şi anume aproximativ 4/5 din cantitatea de energie asimilată anual, în timp ce populaţia de *A. alburnus* îşi completează necesităţile energetice pe seama materialului nutritiv de pe suprafaţa apei, din care, aşa cum arată autorul menţionat, 40% sînt insecte terestre căzute în apă. Rezultă că populaţia de *Alburnus* este mai mult carnivoră, în timp ce populaţia de *Rutilus* este în special fitofagă. Comparînd cele două populaţii de peşti din Tamisa se constată că ele se deosebesc în ce priveşte energetica lor, dar se aseamănă în ceea ce priveşte viteza fluxului energetic. Astfel, la ambele populaţii producţia netă este aproximativ jumătate din biomasa lor, iar eficienţa cu care se acumulează anual producţia netă este de asemenea asemănătoare (PN/A = 8% pentru *Rutilus* şi PN/A = 10% pentru *Alburnus*).

Acest model de flux energetic este unul din cele mai simple, dar în funcţie de complexitatea unui ecosistem şi de structura lanţurilor trofice existente în el, asemenea modele pot fi mult mai complicate. Este important de menţionat faptul că studiul energetic al unui ecosistem nu presupune cercetarea energeticii tuturor populaţiilor componente, ci

numai a acelor care prin densitatea și biomasa lor arată că au un rol important în circulația materiei și energiei.

Dacă cercetarea se face nu numai în scopul evidențierii modului de circulație a energiei într-un ecosistem sau biocenoză, ci și al evaluării globale a producției secundare, atunci se va însuma „asimilația" populațiilor componente obținîndu-se astfel producția secundară, care include în ea și pierderile de energie de la diferite nivele trofice. In acest fel termenul de „asimilație" folosit de data aceasta pentru o întreagă biocenoză apare sinonim cu termenul de „producție primară globală" (termenul engl. „Gross primary production") folosit în studiile de producție primară. Dar după cum există o „producție primară netă" există și o „producție secundară netă", după cum de asemenea există o „productivitate primară netă" și o „productivitate secundară netă".

Într-un ecosistem este important de cunoscut nu numai producția secundară ca atare, ci și gradul de utilizare a potențialului energetic al unui nivel trofic de către nivelul trofic imediat superior, sau altfel spus, eficiența biologică a fiecărui nivel trofic. Tot L i n d e m a n este cel care a arătat că eficiența unui nivel trofic (E) poate fi definită ca raportul între productivitatea acelui nivel și productivitatea nivelului trofic anterior. Dacă se notează cu λ productivitatea, atunci eficiența unui nivel trofic va fi : $E = \lambda n/\lambda n\text{-}1$.

Studii energetice complexe efectuate asupra unor ecosisteme acvatice, care să cuprindă inclusiv problema transferului de energie de la un nivel la altul, sînt așa de puține la număr încît pot fi menționate : cercetările lui J u d a y (1940) efectuate în lacul Mendota (Wisconsin), ale lui L i n d e m a n (1941, 1942) efectuate în lacul Cedar Bog (Statul Minesota), ale lui H. T. O d u m (1957) efectuate în Izvorul Silver (Florida) și ale lui T e a l (15) în Izvorul Root.

Trebuie spus în încheiere că problemele expuse deși pot părea simple la prima vedere, ele în realitate sînt mult mai complexe și devin foarte dificile de rezolvat atunci cînd se trece la cercetarea lor concretă. N-am prezentat în lucrare recomandări de metodologie concretă, deoarece nu pot fi folosite aceleași metode pentru toate populațiile sau biocenozele. Aceasta depinde de experiența și iscusința cercetătorului în găsirea și aplicarea celor mai adecvate metode pentru fiecare caz în parte.

BIBLIOGRAFIE

1. KAJAK, Z. : *Ekologia Polska, seria B*, 13, 1967, pag. 173—195. 2. KONDRATIEV, G. P. : *Fauna Volgogradskogo vodohraniliscia i vlianie na ee zagriaznenia*, Saratov, 1967, pag. 16—24. 3. KONSTANTINOV, C. A. : *Naucinih. dokl. vișei școli, Ser. biol. nauki*, 9, 1967, pag. 136—141. 4. KUENZLER, E. J. : *Limnol, and. Oceanogr.*, 6, 1961, pag. 191—204. 5. LINDEMANN, R. L. : *Ecology*, 23, 1942, pag. 399—418. 6. MAC FADYEN, A. : *Animal Ecology Aims and Methods*, London, 1963. 7. MANN, K. H. : *Verh. int. Vereinig. Limnol.*, 15, 1964, pag. 485—495. 8. MARGALEF, R. : *American Naturalist*, 97, 1963, pag. 357—374. 9. NIKOLSKI, G. V. : *Ecologia vodnih organizmov*, Moskva, 1966, pag. 86—92. 10. ODUM, E. P. : *Fundamentals of Ecology*, W. B. Saunders Company, Philadelphia and London, 1959. 11. ODUM, E. P. : *Japanese Journal of Ecology*, 12, 1959, pag. 108—118. 12. SAUNDERS, G. W. : *Great Lakes Research Division*, The University of Michigan, 10, 1963, pag. 245—257. 13. SLOBODKIN, L. B. : *Advances in Ecological Research*, 1, 1962, pag. 69—101. 14. STEEMANN, N. E. : *Archiv. Hydrobiol.*, 61, 2, 1965, pag. 184—189. 15. TEAL, J. M. : *Ecol. Monogr.*, 27, 3, 1957, pag. 283—302. 16. WESTLAKE, D. F. : *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, 18 Suppl., 1965, pag. 313—322.

MODERNIZAREA MATERIALELOR DIDACTICE CLASICE PENTRU PREDAREA ANATOMIEI ŞI FIZIOLOGIEI OMULUI

GH. CREP, lector univ., Timişoara

Perfecţionarea continuă a procesului de învăţămînt şi ridicarea sa la nivelul impus de ritmul dezvoltării societăţii contemporane, este o problemă majoră, care stă în atenţia tuturor pedagogilor.

Cercetările experimentale iniţiate în ultimul timp, privind materialele didactice demonstrează că problema care se ridică, nu este aceea de eliminare a celor tradiţionale, ci de perfecţionare şi modernizare a lor, în lumina cerinţelor impuse de conţinutul lecţiilor şi programelor şcolare actuale [1]).

Dat fiind faptul că la Liceul pedagogic din Arad (unde am funcţionat) datorită lipsei de materiale moderne, adecvate, întîmpinam serioase dificultăţi în predarea anumitor lecţii de anatomie şi fiziologie, am iniţiat o largă acţiune de confecţionare, cu mijloace locale, a unor materiale intuitive necesare pentru modernizarea predării acestei discipline.

Accentul a fost pus pe materialele tridimensionale [2]) pe care le-am confecţionat prin metode simple practice, economice, dar foarte sugestive şi axate strict pe conţinutul lecţiilor. Munca s-a realizat în cadrul activităţilor cercului de biologie, pe bază de voluntariat.

Materialele elaborate au fost expuse ulterior într-o frumoasă expoziţie de materiale didactice confecţionate cu forţe proprii, la nivelul oraşului, expoziţie cercetată şi apreciată nu numai de localnici, dar şi de către turiştii străini, în trecere prin localitatea Arad (fig. 1).

Din gama materialelor didactice în relief realizate cu elevii, vom prezenta doar cîteva, aducînd unele amănunte tehnice cu privire la confecţionarea lor, subliniind, în anumite cazuri şi modul cum se pot utiliza la lecţii pentru modernizarea predării obiectului respectiv.

Menţionăm că materialele confecţionate au fost montate pe carton presat extra dur „P.F.L." de diferite dimensiuni [3]) după care le-am pensulat cu şerlac transparent ceea ce le conferă o densitate şi durabilitate crescută.

Structura celulei şi cariochineza. Iniţial cartonul a fost vopsit cu o vopsea albă de ulei „Linoxin", procurată din comerţ. Pentru montarea figurilor în relief, reprezentînd structura submicroscopică a celulei, inclusiv fazele cariochinezei, s-au decupat, din carton moale, rondele circulare, cu diametrul de 20 cm şi s-au fixat

---

[1]) Tr. Tretiu, N. Fabian, I. Szabo: *„Contribuţii la modernizarea planşelor didactice folosite în predarea biologiei la cl. a VIII-a". Revista „Natura — Seria Biologie"* nr. 4/1968.

[2]) Materialele didactice în relief, machetele, au o importanţă deosebită tocmai datorită caracterului lor tridimensional care lipseşte celorlalte materiale intuitive clasice neproiectabile. Această a treia dimensiune le conferă posibilitatea adaptării lor după necesităţile didactice: mărirea dimensională a unor organe prea mici, ori reducerea sau redarea în mărime naturală a organului.

[3]) Recomandăm cartonul extradur „P.F.L.", deoarece placajul, sau alt material similar, se curbează cu timpul, se deformează uşor, în timp ce materialul utilizat de noi, pe lîngă marea sa rezistenţă, nu-şi alterează suprafeţele şi dimensiunile.

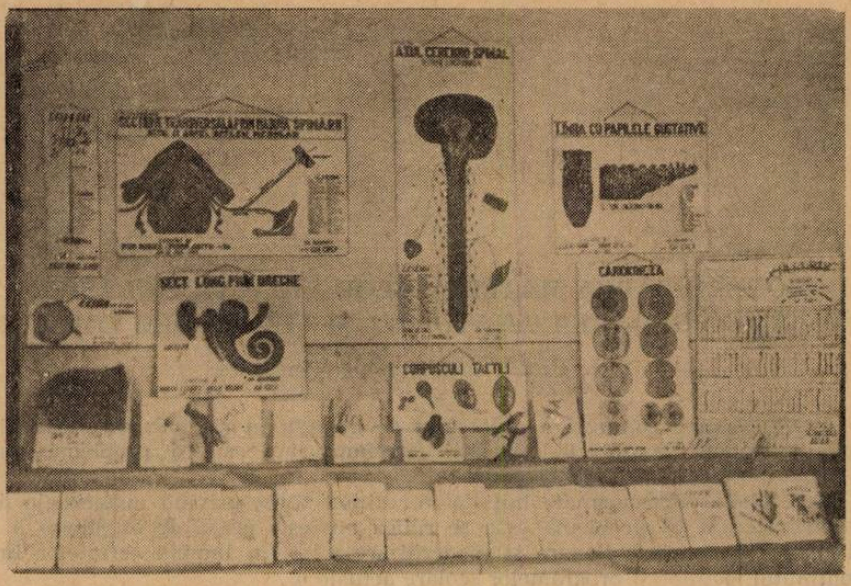


Fig. 1. Aspect parțial de la expoziția pe oraș a materialelor didactice confecționate cu elevii înscriși la cercul de biologie de la Liceul pedagogic din Arad.

pe planșă, cu ținte invizibile. Ulterior s-a trecut la modelarea detaliilor celulare, folosind plastilină, în culori variate.

Datorită dimensiunilor mari ale planșei și ale figurilor, a fost posibil să se modeleze toate amănuntele esențiale privind structura celulei.

Diafiza osului. Întrucît elevii întîmpină anumite dificultăți în studierea intimității structurale a țesutului osos haversian și periostic, este recomandabil să prezentăm la lecție, nu numai oase naturale secționate, ci și o machetă, care să redea, la nivel microscopic, structura diafizei osoase. Pentru aceasta, noi am apelat la un specialist — strungar în lemn — să ne lucreze un model asemănător cu cel din fig. 24, pag. 38 (manualul ed. 1967), avînd lungimea de 37 cm, lățimea de 24 cm și înălțimea de 11 cm. Tot la strung s-a mai lucrat și un model de „osteon" spre a fi montat pe figura de bază. Pentru modelarea detaliilor microscopice, s-a folosit plastilină într-o cromatică corespunzătoare, redîndu-se cu exactitate, în secțiunea transversală și longitudinală, intimitatea țesutului osos compact (fig. 2).

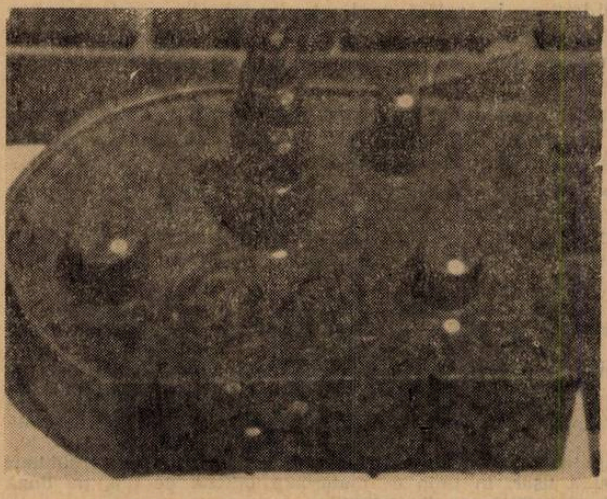


Fig. 2. Macheta prezentînd diafiza osului.

Neuronul. Împreună cu elevii am montat silueta unui neuron multipolar (cu o lungime de 65 cm), decupat dintr-un carton moale și fixat cu ținte invizibile. Pe acest „schelet" în relief, s-au modelat, din plastilină policromatică, toate amănuntele structurale ale celulei nervoase, a tecii de mielină, și s-au redat anexele axonului.

Datorită dimensiunilor machetei s-au putut modela în amănunt elementele anatomice, ceea ce a facilitat mult asimilarea conștientă a lecției „Alcătuirea și proprietățile fiziologice ale neuronilor", lecție deosebit de importantă ca punct de plecare în predarea modernă a sistemului nervos. Asociind o asemenea machetă cu desenul profesorului la tablă, elevii pot înțelege mai concret modul de producere a influxului nervos și legea polarizării dinamice, apoi modul de transmitere a potențialului de acțiune prin axon : „din aproape în aproape" prin fibrele amielinice, sau o propagare „săltătoare", prin cele mielinice.

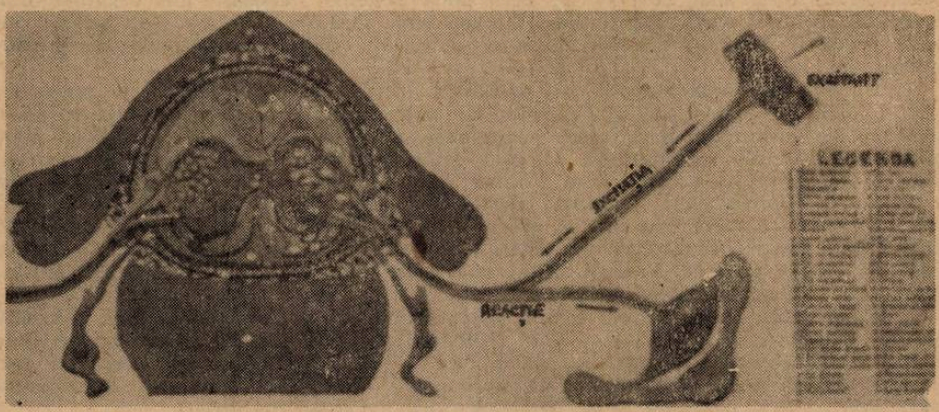


Fig. 3. Machetă reprezentînd o secțiune transversală prin măduva spinării (actul și arcul reflex medular).

De asemenea, utilizînd macheta și desenul la tablă, se poate demonstra foarte ușor și modul de propagare a influxului nervos la nivelul sinapsei. Înțelegînd corect aceste procese fiziologice, va fi mult mai ușor pentru elevi să asimileze cunoștințele ulterioare, privind fiziologia axului cerebro-spinal, a analizatorilor etc.

Secțiune transversală prin măduva spinării (actul și arcul reflex medular). Această machetă de mari proporții (110/70 cm) redă în relief elementele structurale. Pentru confecționare s-au folosit decupaje din carton moale, fixate cu ținte invizibile și modelate cu plastilină policromatică. Inițial s-a figurat o vertebră cu diametrul de 45 cm și s-a montat la marginea stîngă a plăcii de bază (fig. 3).

În interiorul inelului vertebral, s-a structurat, etajat, relieful substanței cenușii și albe, respectîndu-se spațiul epidural, în care s-a modelat, din plastilină, țesutul tampon de nevroglie. Într-un spectru cromatic variat, s-au redat toate amănuntele structural-topografice ale măduvei spinării. Folosind aceleași materiale, s-au redat apoi nervii spinali. Pe rădăcina dorsală s-a modelat ganglionul spinal. Rădăcina ventrală, a fost pusă în legătură cu ganglionii vegetativi latero-vertebrali, spre a se înțelege mai ușor, unitatea structural-funcțională dintre sistemul nervos central și cel vegetativ. Ramura senzitivă a nervului spinal, desprinsă din trunchiul comun mixt, a fost orientată spre receptorii tegumentari, iar cea motoare spre mușchiul biceps humeral, redat în poziția de flectare a antebrațului, spre a sugera momentul producerii actului reflex. Precizăm că relația dintre mușchi și măduva spinării s-a redat nu numai prin fibre nervoase motoare, ci și prin fibre senzitive, spre a se ilustra *conexiunea inversă* a arcului reflex tetracomponent.

O asemenea machetă facilitează considerabil prezentarea proceselor fiziologice ale măduvei spinării de pe pozițiile concepției cibernetice, favorizînd astfel modernizarea predării acestui important capitol de anatomie.

Axul cerebro-spinal : secțiune longitudinală. Pentru ca elevii să poată cuprinde într-o privire de ansamblu strînsa relație anatomo-funcțională dintre sistemul nervos central și cel periferic, pentru a putea sesiza mai ușor intimitatea proceselor fiziologice ale nevraxului, ca organ suprem de integrare a organismului într-un tot unitar, problemă extrem de aridă în absența unui material didactic adecvat, s-a confecționat o machetă a axului cerebro-spinal, cu lungimea de 150 cm și lățimea de 60 cm.

Folosind aceleași materiale și același procedeu de execuție, s-a redat, în relief, la proporțiile mărite considerabil, structura microscopică a diferitelor etaje ale encefalului și elementele structurale ale măduvei spinării. La periferie, s-a figurat meningele, spațiul epidural cu țesutul de nevroglie etc. Pe aceeași placă s-au mai localizat și cele două lanțuri de ganglioni vegetativi latero-vertebrali, inclusiv nervii simpatici, alcătuind diferite plexuri, apoi un nerv parasimpatic (vagul), indicîndu-se un organ (inima), cu dubla sa inervație — simpatică și parasimpatică. Prin această dublă inervație, cît și prin faptul că fiecare ganglion vegetativ a fost pus în relație cu rădăcina ventrală a nervilor spinali, elevii au putut înțelege și mai concret că cele două sisteme nervoase ale organismului, formează de fapt o singură unitate integratoare, fără de care nu s-ar putea concepe reglarea corectă, neuro-reflexă, a activității diferitelor organe ale corpului nostru.

Corpusculii tegumentari. În predarea lecției despre analizatorii tegumentari, folosim de obicei mulajul produs de către I.M.D. București, reprezentînd o secțiune de ansamblu prin piele. Cum însă acest material nu vizează în mod expres corpusculii tegumentari, ci mai mult structura tegumentului și producțiunile epidermice, am considerat necesar să ne confecționăm cu mijloace locale, o machetă reprezentînd, exclusiv, corpusculii respectivi.

Pe placa suport vopsită în alb, s-au confecționat și montat exteroceptorii diferențiați pentru sensibilitatea tactilă, de presiune și termică. Corpusculii Meissner, principalii receptori tactili, fiind redați în proporție mare, au putut ilustra fidel structura microscopică.

Corpusculii Vater-Pacini, ovoizi, mai voluminoși, au prezentat fibra nervoasă axială, pătrunsă prin unul din poli și înconjurată de un mare număr de foițe conjunctive. Receptorii termici, pentru cald și rece (Ruffini și Krause) au fost reprezentați prin forme ovalare, aproape sferice, mai mici, avînd în interior un țesut lax, în care pătrunde și se ramifică fibra nervoasă aferentă.

Limba cu papilele linguale (fața dorsală și secțiune longitudinală). În două situații devine necesară o asemenea machetă : cînd studiem analizatorul gustativ, pentru care școlile nu dispun de nici un material intuitiv modern și cînd predăm segmentul bucal al tubului digestiv. În machetă s-au redat două lucrări : a) fața dorsală a limbii cu lungimea de 30 cm și lățimea centrală de 16 cm ; b) secțiunea longitudinală, prin limbă, cu lungimea de 50 cm, lățimea bazei de 18 cm, iar vîrful de 3 cm.

În primul caz s-au modelat : corpul limbii, dispus orizontal, apoi rădăcina, orientată vertical, în jos, spre osul hioid, separată de corp prin „V-ul" lingual, iar pe suprafața limbii s-au figurat cele 4 categorii de papile. Amigdalele au fost amplasate, simetric, în lojele amigdaliene, dintre cei doi „pilieri", iar în planul median al vălului palatin s-a modelat lueta. În cel de-al doilea mulaj, s-a putut merge pînă la detalii anatomice mai subtile, redîndu-se : poziția topografică a mușchilor intrinseci și extrinseci — inclusiv vasele care irigă limba, olivele gustative, apoi șanțul circular al acestor papile cu glandele salivare respective, „frîul" care ancorează parțial limba de planșeul cavității bucale etc.

Secțiune longitudinală prin arteră. Pentru înțelegerea proceselor legate de fiziologia circulației, elevii trebuie să fie bine orientați asupra structurii anatomice a vaselor sanguine, deoarece, numai prin cunoașterea raportului dialectic dintre structura și funcția organului considerat, se poate dezvolta o gîndire logică, realist-științifică și deci o însușire conștientă, superioară. În acest scop, apelind la un strungar în lemn, am realizat acum un alt model, reprezentînd, foarte sugestiv, cele trei tunici suprapuse ale unei artere mari, văzute în secțiune longitudinală. Pe acest fundal de lemn strunjit, s-au modelat apoi foițele specifice fiecărei tunici, utilizînd plastilină divers colorată. La tunica externă s-a scos în evidență țesutul elastic, atît de important în mecanica circulației, precum și capilarele trofice ale arterelor „vasa vasorum". În cazul tunicii mijlocii accentul a fost pus pe elementele contractile, scoțîndu-se în relief dezvoltarea cantitativă a fibrelor musculare netede, longitudinale și circulare. În fine, tunica internă, endotelială, a fost reprezentată ca o foiță mult mai fină, continuarea endocardului ventricular (fig. 4).

Întreaga lucrare a respectat, cu fidelitate, toate detaliile structural microscopice, spre a corespunde realității concrete. Macheta și-a dovedit din plin utilitatea în predarea sistemului arterial, deoarece intuind o asemenea machetă și urmărind, sincron, explicațiile date, reprezentările elevilor au devenit mult mai

concrete, mai durabile, față de elevii anilor precedenți, cînd nu se utiliza în predare un asemenea material didactic modern.

Spațiul nu ne permite să prezentăm, mai detaliat și alte machete realizate cu elevii : localizările corticale, secțiunea longitudinală prin ureche etc. Nu putem însă să nu amintim măcar tangențial, despre o altă categorie de materiale didactice, confecționate în cercul de biologie, care a ridicat considerabil eficiența acestor lecții și anume : preparatele anatomice naturale în soluții conservante, cum sînt — inima de la diferite mamifere, rinichi cu capsule suprarenale, embrioni de vițel și porc în diferite faze de dezvoltare, unele glande (ficat, pancreas, tiroida, hipofiza) etc. Pentru colectarea organelor s-a apelat la concursul părinților, la abator sau vînători. Avînd piese din abundență, s-a putut prepara o mare varietate de exponate. Unele au ilustrat morfologia externă a organului, privită comparativ : inimă de vițel, de porc și de iepure, spre a se desprinde caracterele lor comune (aspectul piriform, pericardul, șanțul coronar cu vasele respective, principalele artere și vene de la baza inimii etc.). Alte preparate au prezentat inima în secțiune longitudinală, spre a se pune în evidență cavitățile interne, orificiile atrio-ventriculare cu valvulele respective, precum și corzile lor tendinoase, ancorate de mușchii papilari ventriculari, fapt extrem de important, fără de care elevii ar înțelege greu sensul unic al deplasării sîngelui în actul revoluției cardiace, apoi dezvoltarea inegală a miocardului, consecință a adaptării acestuia la mecanica circulației generale etc. Cît privește tehnica confecționării acestor piese precizăm că, înainte de prepararea definitivă, organele au fost ținute într-o soluție de formalină 3—4%, timp de două-trei zile, cu schimbarea repetată a lichidului, pînă la eliminarea tuturor impurităților, apoi, fiecare piesă, montată pe o placă de sticlă, a fost introdusă într-un borcan de dimensiuni corespunzătoare. În interior s-a introdus o etichetă, pe care s-au notat, cu tuș, datele necesare, apoi s-a umplut borcanul cu soluția conservantă, iar capacul s-a montat abia după cîteva zile, completîndu-se, în prealabil, nivelul soluției. La sfîrșit s-a fixat și eticheta exterioară [4]) (fig. 5).

Fig. 4. Machetă reprezentînd o secțiune longitudinală prin arteră.

Organizarea judicioasă a muncii de confecționare și modernizare a materialelor intuitive în cercul de biologie, se soldează cu rezultate multilaterale și deosebit de valoroase :

— sub o îndrumare competentă, elevii își pot valorifica la maximum aptitudinile, talentele, inițiativa și spiritul de creativitate. Uneori, chiar alegerea viitoarei profesiuni este determinată de succesele dobîndite în cerc, de apariția unui interes vocațional care se cere fructificat. Nu este de mirare deci că mulți dintre foștii elevi cu care am colaborat, sînt astăzi studenți sau profesori de științe biologice, agronomi, medici etc. ;

— machetele, precum și celelalte materiale intuitive moderne confecționate cu elevii, îmbogățesc inventarul școlii, mărind astfel arsenalul metodic al profesorului, care va putea deplasa mai ușor ponderea muncii sale pe latura formativă a lecției ;

— machetele de anatomie pot fi utilizate nu numai în predarea științelor biologice, ci și la alte discipline (ex. la zoologie, psihologie) facilitînd astfel însușirea conștientă a unor probleme mai dificile, cum sînt cele cu privire la fiziologia sistemului nervos etc. ;

— activitatea în cerc amplifică valențele legate de aportul personal al elevului, atît în cadrul lecției, cît și în activitatea extraclasă, prin aceea că el devine coautor, un participant activ și creator în procesul didactic.

---

4) A. Papadopol — *„Confecționarea materialului didactic pentru științe naturale"*, Edit. didactică și pedagogică, București, 1964.

Fig. 5. Membrii ai cercului de biologie confecționînd preparate umede.

Experiența pozitivă acumulată în confecționarea materialelor didactice la Liceul pedagogic din Arad, ne-a determinat să introducem aceste procedee tehnice și la Institutul pedagogic de 3 ani din Timișoara, unde în cadrul cursului de „Prepararea materialului didactic" viitorii profesori de științe biologice au ore speciale de lucrări, în care își formează deprinderi practice pentru confecționarea materialelor intuitive necesare predării, în școlile de cultură generală unde vor funcționa. De asemenea, ei utilizează cu succes asemenea materiale chiar și la lecțiile de probă, ce le predau în prezent, la școlile de bază ale facultății de științe naturale.

Rezultatele pozitive obținute în cerc, ilustrează posibilitățile largi la îndemîna cadrelor didactice, de a-și moderniza mijloacele și metodele de predare, dacă știu să valorifice rațional resursele locale, să colaboreze fructuos cu familiile școlarilor, dacă sînt animați de dorința de a-și perfecționa neîncetat stilul de muncă pedagogică. Se cere însă ca profesorul conducător să aibă spirit organizatoric, să-și recruteze, cu mult discernămînt elevii, să fie bine documentat, cu informația la zi în problemele specialității, un bun îndrumător și un permanent exemplu pentru colectivul de care răspunde.

MATERIALE DIDACTICE CONFECȚIONATE CU MIJLOACE LOCALE

EVA KISS, prof., Cluj

Este bine cunoscut faptul că prin folosirea exclusivă a materialului didactic static (planșe, grafice, mulaje) elevii nu-și formează noțiuni clare, precise. Această afirmație se referă îndeosebi la clasele V—VIII, unde capacitatea elevului de imaginare în spațiu și de abstractizare este încă puțin dezvoltată. La aceste clase, profesorul — cu puțin spirit inventiv — poate confecționa (cu mijloace locale) unele utilaje (modele) care, fiind folosite concomitent cu materialul didactic static,

îmbunătățesc simțitor rezultatele la învățătură. În cele ce urmează voi da două exemple în această privință.

La clasa a VII-a, la lecția *„Reflexe necondiționate și condiționate"*, de obicei profesorul întîmpină greutăți în ceea ce privește înțelegerea de către elevi a conexiunilor care se formează între centrele corticale și centrul nervos al secreției salivare din bulb. La predarea acestei lecții, profesorul se folosește în general de planșa intitulată „Reflexe condiționate" care se găsește în fiecare școală și

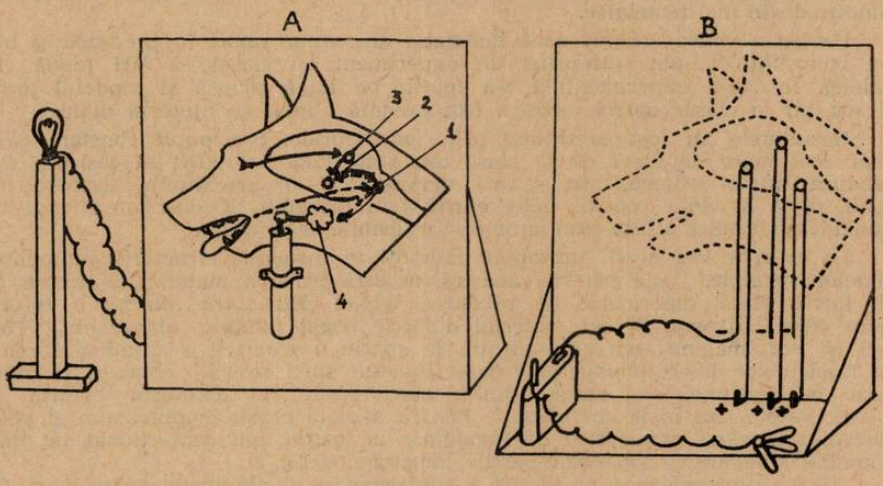


Fig. 1. Model pentru demonstrarea reflexelor necondiționate și condiționate. *A* — Model văzut din față ; *1* — bec reprezentînd centrul salivar din bulb ; *2* — bec reprezentînd centrul alimentar cortical ; *3* — bec reprezentînd centrul văzului ; *4* — burete reprezentînd glanda salivară. *B* — Modelul văzut din sapte arătînd montarea becurilor.

— dacă posibilitățile îi permit — de filmul de scurt metraj, aflat la filmotecile județene și intitulat „Reflexele condiționate". Planșa amintită prezintă însă fenomenul în mod static și nici nu scoate în relief esențialul, iar filmul prezintă și multe detalii care nu intră strict în cadrul lecției, constituind deci pentru elevii din clasa a VII-a un oarecare surplus. (Filmul corespunde mai mult nivelului de cunoștințe al elevilor din clasa a XI-a).

Pentru înlăturarea acestor neajunsuri am confecționat următorul material intuitiv (fig. 1).

Cu ajutorul traforajului am confecționat din placaj un cap de cîine pe care l-am montat pe un suport. Apoi, tot cu ajutorul traforajului am confecționat un creier mare și un trunchi cerebral care au fost fixate pe cap. În locul unde se află centrul văzului, centrul cortical alimentar și centrul secreției salivare din bulb, am perforat placa și am montat cu dulii cîte un bec de lanternă. Pentru a deosebi centrul din trunchiul cerebral de centrele corticale, am folosit în primul caz un bec roșu, iar în al doilea becuri galbene. Becurile funcționează cu ajutorul unei baterii pentru lanternă, montată în spatele suportului. Legarea becurilor cu bateria s-a făcut în așa fel încît acestea se pot aprinde în ordinea în care impulsurile se propagă între centrii în cazul reflexului necondiționat și celui condiționat. Tot pe capul de cîine am lipit — tăiată din burete — glanda salivară și am fixat o eprubetă în care, cu ajutorul unei pipete din spatele suportului se poate administra — cînd e cazul — apă, picătură cu picătură, demonstrînd salivația cîinelui. Ca excitant condiționat (semnal luminos) am folosit tot un bec de lanternă, fixat pe un suport și alimentat de aceiași baterie ca și celelalte becuri.

La demonstrarea reflexului necondiționat, aprind, după alimentarea fictivă, becul nr. 1, reprezentînd centrul secreției salivare din bulb, apoi becul nr. 2, care corespunde centrului cortical alimentar, și încep administrarea apei în eprubetă. La demonstrarea reflexului condiționat, aprind semnalul luminos, apoi becul nr. 3, adică centrul văzului. Urmează imitarea alimentației și aprinderea becurilor

nr. 1 și 2. La sfîrșit, pentru demonstrarea arcului reflex condiționat, becurile sînt aprinse în ordinea 3, 2, 1.

Acest model prezintă următoarele avantaje față de materialul didactic static: 1. elevii pot urmări *în timp* propagarea impulsurilor între diferiții centrii nervoși; 2. pot fi demonstrate foarte clar și accesibil conexiunile ce se formează între centrii nervoși, în cazul reflexului condiționat și celui necondiționat; 3. atenția elevilor fiind captată mai bine, cele văzute se fixează mai ușor și cunoștințele dobîndite devin mai temeinice.

Pentru a vedea concret dacă instalația are vreun aport în predarea și însușirea cunoștințelor, am întreprins un experiment cu clasele a VII (două clase paralele). În clasa experimentală s-a folosit pe lîngă planșă și modelul descris mai sus, iar la clasa control lecția a fost predată numai cu ajutorul planșei.

Rezultatele au fost controlate prin extemporale. S-a putut constata că un număr mai mare de elevi de la clasa experimentală au reușit să sesizeze și să reproducă într-o schemă, atît centrii nervoși, cît și conexiunile formate între aceștia, decît la clasa control unde elevii s-au mărginit să descrie reflexul condiționat, fără a putea schița cum anume se transmite acest ordin.

La clasa a V-a elevii întîmpină greutăți în însușirea structurii anatomice a organelor vegetale. După părerea noastră, această parte a materiei ar trebui predată într-o clasă superioară. La predarea lecției *„Structura internă a tulpinii"* fiecare școală dispune de un material didactic bogat (mulaje, planșe etc.). Totuși elevii își pot imagina cam greu poziția în spațiu a scoarței, a cilindrului central și a fasciculelor libero-lemnoase, deoarece aceste părți se văd, chiar și pe mulaj, numai în secțiune. De aceea, mulți elevi spun că „cilindrul central este un cerc, vasele sînt niște cerculețe...". Pentru a evita aceste impreciziuni și pentru a dezvolta la elevi capacitatea de imaginare *în spațiu*, am confecționat un model demontabil din care se pot scoate părțile componente (fig. 2).

Pentru reprezentarea pe model a epidermei și a cilindrului central am folosit folia de material plastic (se găsește în comerț). Scoarța a fost imitată din burete PVC, iar măduva din cilindrul central — din spumă de polistirenă. Prin această materie am tras tuburi mai groase de culoare roșie și tuburi mai subțiri de culoare albastră, reprezentînd vasele lemnoase, respectiv cele liberiene. Din modelul astfel confecționat se pot scoate și reintroduce consecutiv scoarța, cilindrul central, măduva și vasele lemnoase, respectiv liberiene.

Eficacitatea acestui procedeu a fost experimentată la două clase paralele. În clasa experimentală, materialul demonstrativ static a fost completat cu modelul demontabil, iar la clasa control lecția a fost predată fără model. Rezultatele au fost controlate prin probe extemporale. Dat fiind că ne-a interesat îndeosebi trăinicia cunoștințelor, extemporalele au fost date — fără ca clasa să fie anunțată în prealabil — la 3 săptămîni după predarea lecției respective. Trebuie să mai menționez că anul trecut la clasa experimentală a fost media mai mică la obiectul „Cunoștințe despre natură" decît la clasa control. Elevii ambelor clase au primit ca temă desenarea structurii tulpinii și denumirea părților ei.

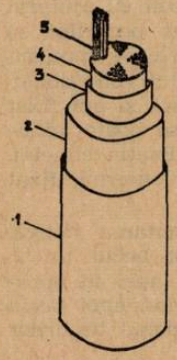


Fig. 2. Model demontabil pentru demonstrarea structurii tulpinii.
1 — Folie de material plastic reprezentînd epiderma; *2* — burete PVC reprezentînd scoarța; *3* — folie de material plastic reprezentînd cilindrul central; *4* — spumă de polistirenă reprezentînd măduva; *5* — tuburi reprezentînd vasele.

Rezultatul a fost că într-un procentaj mai mare elevii clasei experimentale au redat corect structura tulpinii. Greșelile cele mai frecvente s-au ivit în privința reprezentării poziției fasciculelor libero-lemnoase, deoarece mulți elevi au desenat vasele lemnoase și cele liberiene în fascicule separate, confundînd astfel structura tulpinii cu cea a rădăcinii. La corectarea acestei confuzii se poate folosi, de asemenea cu succes, modelul demontabil, deoarece tuburile care reprezintă vasele lemnoase și cele liberiene se pot scoate, se pot grupa după necesitate, și astfel, se poate demonstra ușor diferența dintre poziția vaselor lemnoase și a celor liberiene în tulpină, respectiv rădăcină, cu ajutorul acelorași tuburi.

RECOLTAREA ŞI CONSERVAREA MATERIALULUI BOTANIC

VENERA IONESCU şi *IOAN CRISTUREAN*, Bucureşti

Importanţa materialului didactic demonstrativ este pe deplin şi unanim recunoscută. De aceea procurarea unui material didactic cît mai variat şi adecvat programelor şcolare trebuie să fie una din preocupările de seamă ale profesorului de ştiinţe naturale.

Materialele botanice sînt oferite de natură într-o mare diversitate şi recoltarea lor nu poate constitui o problemă. În excursiile care sînt făcute cu elevii se întîlnesc la tot pasul plante pe care le putem folosi la predarea lecţiilor de botanică. Greutăţile care sînt întîmpinate însă de profesorul de ştiinţe naturale sînt determinate de operaţiunile de recoltarea şi conservarea acestora.

În cele ce urmează vom indica pentru diferitele grupe de plante metode simple, uşor de realizat, atît ca volum de muncă, cît şi ca procurare de materiale necesare conservării.

La recoltarea materialelor botanice trebuie să respectăm unele indicaţii foarte importante pentru reuşita exponatelor pe care le executăm şi anume :

— exemplarele asupra cărora ne oprim este necesar să fie selecţionate cu multă atenţie în aşa fel încît ele să fie bine dezvoltate şi tipice pentru specia respectivă ;

— se va recolta un număr mai mare de plante din fiecare specie pentru a avea posibilitatea de a alege pe cele mai reuşite ;

— pentru trierea şi analiza materialului pe teren vom folosi lupe, binoculare şi eventual microscoape portative ;

— materialele recoltate trebuie să fie însoţite de date cît mai complete referitoare la staţiunea şi localitatea de unde au fost recoltate, precum şi indicarea timpului de recoltare.

Toate cele necesare colectării şi conservării plantelor este necesar să fie pregătite din timp în funcţie de materialul botanic de care avem nevoie.

Algele, plante prin excelenţă acuatice, în marea lor majoritate sînt întîlnite în lacuri, bălţi, mlaştini, turbării, ape termale, cascade, rîuri, fluvii, mări, oceane. Un număr redus de specii se pot găsi pe sol, pe stînci, pe trunchiuri şi ziduri umede.

Pentru majoritatea lor, vara constituie anotimpul prielnic pentru recoltare. Diatomeele şi crizoficeele cunosc însă o mai mare dezvoltare la începutul primăverii şi toamna.

Algele le putem recolta după mai multe metode.

Recoltarea algelor microscopice, planctonice se face cu ajutorul unui fileu planctonic care are o formă conică (pl. I, 1) şi care măsoară în înălţime 20 cm, iar în diametru 17 cm. Aceasta se confecţionează dintr-o mătase foarte fină. Cu acest fileu planctonic se trage de mai multe ori, la diferite adîncimi, în apa lacurilor, bălţilor etc. Sedimentul rezultat după scurgerea apei se toarnă în borcane cu dop de sticlă rodat, eprubete, sticluţe. Este indicat să avem o trusă în care să fie purtate aceste vase de colectare a materialului (pl. I, 2).

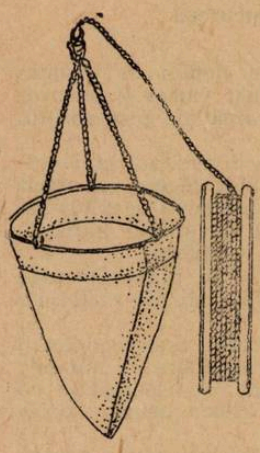
Un număr mare de alge formează aşa numitul perifiton — ansamblul de organisme care cresc pe suprafaţa plantelor şi animalelor acvatice, pe pietre şi diferite alte obiecte, cît şi pe nămol. Prin răzuirea acestor suporturi menţionate mai sus se poate obţine un bogat material algologic. Acelaşi lucru se poate realiza prin stoarcerea sau spălarea plantelor acvatice.

Recoltarea diatomeelor se poate face absorbind uşor cu o pipetă din dreptul petelor brune, care se observă în marginea lacurilor de la mică adîncime, pete care sînt formate de aglomerarea numeroşilor indivizi.

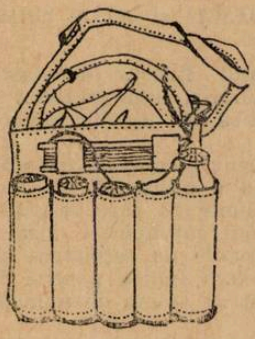
Algele macrofite nefixate se recoltează prin ridicarea talurilor lor de sub apă cu ajutorul unor cartoane albe pe care le avem pregătite în trusa de teren. După ce au fost lăsate puţin timp să se usuce sînt puse la presat în hîrtie sugativă.

În cazul cînd materialul nu este presat pe teren, se transportă în pungi de material plastic. Înainte de presare, algele astfel aduse în laborator, sînt puse într-un vas cu apă pentru a-şi recăpăta aspectul natural. Din acest vas sînt scoase pe cartoane şi puse la presat. Pînă la uscarea completă plantele sînt schimbate zilnic. Algele uscate rămîn foarte frumos prinse de cartoanele pe care au fost scoase din apă. Aceste cartoane se lipesc pe coli de herbar.

Algele macrofite fixate sînt culese cu mîna, atunci cînd sînt la mai mică adîncime, sau cu diferite ustensile (pl. I, 3), care să asigure smulgerea şi aducerea

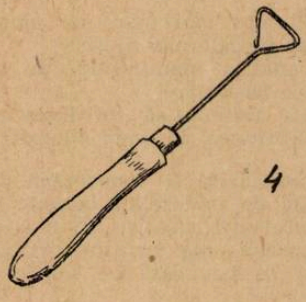


1



2

3



4

lor la suprafață. Pentru presare se procedează în mod asemănător cu ceea ce s-a descris la algele macrofite nefixate.

În anotimpurile mai ploioase, de pe solul îmbibat de apă se pot recolta alge ca *Vaucheria, Botrydium, Oscillatoria, Microcoleus*, care formează prin aglomerările de taluri pete de colorații caracteristice. Folosindu-ne de o pensă culegem acest material pe care îl punem în borcane de sticlă cu puțină apă.

Materialele algologice, recoltate prin diferitele metode arătate mai sus, pot fi conservate și în borcane asigurîndu-se folosirea lor pe timp mai îndelungat. Indicăm în acest scop concentrațiile cîtorva medii conservante: 1) formol — 1 parte, apă — 10 părți; 2) alcool 70° [1]); 3) alcool 90° — 8 părți, glicerină — 4 părți, formol — 40% — 2 părți; apă distilată — 6 părți. Cel de-al treilea mediu conservant este recomandat în special pentru păstrarea algelor marine.

Ciupercile se evidențiază ca un grup de plante de o mare diversitate. Organisme heterotrofe (saprofite sau parazite), adaptate îndeosebi mediului aerian, sînt frecvent întîlnite. De aceea materialele micologice necesare ilustrării lecțiilor, cît și pentru o cunoaștere mai amănunțită a reprezentanților acestei încrengături, sînt relativ ușor de obținut.

Întocmirea unei colecții de macromicete pentru muzeul școlar are o deosebită importanță practică pentru cunoașterea ciupercilor comestibile și otrăvitoare. La întocmirea unor astfel de exponate este necesar să se colecteze corpurile fructifere ale acestora. Recoltarea lor presupune respectarea unor indicații care să asigure obținerea unor materiale adecvate scopului propus. Astfel exemplarele care le selectăm pentru colecție trebuie să fie întregi (inclusiv baza piciorului), sănătoase, nealterate de ploi, viermi, melci, insecte. De la aceeași specie vom recolta, atît corpuri fructifere tinere, cît și mature și se va evita adunarea ciupercilor bătrîne sau prea uscate. În mod deosebit pentru macromicete, la recoltare se va nota pe eticheta care însoțește materialele: culoarea pălăriei, a piciorului, culoarea lamelelor sau a sporilor, coloratia cărnii, coloratia pe care o capătă la rupere în contact cu aerul, mirosul. Transportul lor trebuie făcut cu multă grijă, aceasta în special pentru corpurile fructifere de consistență cărnoasă, care trebuie păstrate în așa fel încît să fie ferite de rupere și strivire. Acest lucru se realizează punîndu-le în tuburi de sticlă, borcane de colecție, cutii de carton, pungi de material plastic. Corpurile

[1]) Pentru obținerea alcoolului în diferite concentrații folosite la păstrarea materialelor botanice, dăm tabela lui Gay-Lussac din care se poate afla cantitatea de apă necesară pentru diluarea unei cantități de 100 cc alcool, în funcție de cencentrația de la care se pornește și la care dorim să ajungem (tabelul 1).

Tabel 1

Alcoolul de obținut	ALCOOLUL DE DILUAT								
	100	99	98	97	96	95	94	93	92
95	6,50	5,15	3,83	2,53	1,25				
90	13,25	11,83	10,43	9,07	7,73	6,41	5,10	3,80	2,54
85	20,54	19,05	17,58	16,15	14,73	13,33	11,96	10,59	9,24
80	28,59	27,01	25,47	23,95	22,45	20,95	19,49	19,04	16,61
75	37,58	35,90	34,28	32,67	31,08	29,52	27,97	26,43	24,94
70	47,75	45,98	44,25	42,54	40,85	39,18	37,53	35,89	34,27
65	59,37	57,49	55,63	53,81	52	50,22	48,45	46,70	44,85
60	72,82	70,80	68,80	66,85	64,92	63	61,10	59,21	57,33
55	88,60	86,42	84,28	82,16	80,06	77,99	75,93	73,88	71,85
50	107,44	105,08	102,75	100,44	98,15	95,89	93,64	91,41	89,19

Alcoolul de obținut	ALCOOLUL DE DILUAT								
	90	85	80	75	70	65	60	55	50
85	6,56								
80	13,79	6,83							
75	21,89	14,48	7,20						
70	31,05	23,14	15,35	7,64					
65	41,53	33,03	24,66	16,37	8,15				
60	53,65	44,48	35,44	26,47	17,58	8,76			
55	67,87	57,90	48,07	38,32	28,63	19,02	9,47		
50	84,71	73,90	63,04	52,43	41,73	31,25	20,47	10,35	

fructifere de consistență tare nu au nevoie de acest regim special, avînd o rezistență naturală. De asemenea, se va evita transportul împreună al corpurilor fructifere de consistențe diferite, de exemplu corpurile fructifere tari ale unor poliporacee cu corpuri fructifere de consistență cărnoasă.

Conservarea macromicetelor se poate face pe cale umedă sau pe cale uscată. Conservarea pe cale umedă se recomandă în special pentru ciupercile cărnoase, care prin uscare își pierd aspectul natural. Mediile conservante cele mai frecvent întrebuințate sînt următoarele: 1) alcool 90° — 1 parte, formol 5% — 3 părți; 2) alcool 90°, formol 5%, apă — în părți egale; 3) alcool 70° — 18 părți, formol 40% — 2 părți, acid acetic — 1 parte; 4) alcool 90° — 125 gr, acetat de plumb crist. — 1 gr, apă distilată — 1 gr.

Metoda conservării pe cale uscată este folosită în special pentru ciupercile cu corpuri fructifere coriacee, crustoase de consistență tare. Pentru corpurile fructifere cărnoase de cele mai multe ori reușita conservării nu este asigurată (se poate folosi cu mai mult succes uscarea în nisip uscat, expus la o sursă de căldură). Corpurile fructifere alese pentru a fi conservate prin uscare se supun acestei operații întregi sau secționate. Pentru a evita distrugerea lor de către insecte se pot trata în prealabil cu naftalină. Uscarea se face la o temperatură de 35°—40°. Acest lucru se realizează prin expunerea la soare sau folosirea unei alte surse de căldură, ca de exemplu cuptorul unei sobe, un radiator sau un bec.

După uscare materialele se ambalează în plicuri sau sînt expuse în cutii de colecții.

Ciupercile fitoparazite se colectează împreună cu porțiunea de plantă atacată. Păstrarea lor se poate face, fie prin presarea acestor porțiuni de plantă bolnavă, fie prin conservarea pe cale umedă indicată pentru corpurile fructifere ale macromicetelor.

Lichenii reprezintă un grup de plante foarte răspîndit în natură. Îi întîlnim pretutindeni în condiții de viață foarte variate. Răspîndirea lor abundentă asigură întocmirea cu ușurință a unor colecții lichenologice foarte bogate.

Substratul de pe care putem să-i recoltăm este foarte diferit. Lichenii pot fi aflați dezvoltîndu-se pe sol, pe scoarța copacilor, pe ziduri, încrustați sau strîns alipiți de pietre, stînci etc.

Întrucît prezența lor nu este legată de un anumit anotimp, recoltarea se poate face în tot cursul anului. Desprinderea de substrat o vom face, fie cu mîna (în cazul lichenilor tericoli), fie cu un cuțit (în cazul lichenilor fruticuloși și foliacei care se dezvoltă pe scoarța copacilor, garduri, diferite suporturi); în cazul lichenilor saxicoli ne vom folosi de o daltă bine ascuțită și un ciocan cu care vom disloca bucăți de pietre care poartă taluri de licheni.

În general și la recoltarea acestor plante trebuie să acordăm multă atenție selectării unor exemplare frumoase, tipice. Lichenii saxicoli cer o grijă deosebită și chiar se recomandă ca pietrele care îi poartă să fie învelite în hîrtie moale și apoi să fie puse în cutiile în care se transportă. Lichenii gelatinoși atunci cînd sînt recoltați pe timp umed se presează ușor mai întîi în hîrtie sugativă, pentru a fi absorbit excesul de apă și după aceea se pun în plicuri de hîrtie. De asemenea, dacă recoltarea este făcută pe timp uscat lichenii gelatinoși, foliacei și fruticuloși se umezesc înainte de ambalare pentru a nu se deteriora prin sfărîmare.

Materialul lichenologic adus în laborator este determinat și apoi pregătit pentru colecții. Prepararea necesită o muncă deosebită deoarece majoritatea lichenilor trebuie uscați pe suprafețe plane la temperatura camerii. Exemplarele mai mari pot fi presate. Este necesar ca înainte de a fi așezați la presă să fie umectați pentru ca talul să-și recapete elasticitatea. Greutățile pe care le vom întrebuința vor fi mici, în așa fel încît să nu deformeze prea mult forma talului.

După presare materialul este pus în plicuri și înserat în herbar sau expus în cutii de colecții.

Briofitele populează medii diferite, fiind întîlnite în locuri umede și umbroase în special în pădurile de deal și mai ales de munte. Se dezvoltă pe sol, pe scoarța copacilor de diferite esențe, pe pietre, în apă, în turbării, unde prin abundența lor dau aspectul caracteristic vegetației turficole.

Recoltarea briofitelor se poate face în tot timpul anului. Putem specifica totuși că în anotimpurile mai umede, ca primăvara și toamna, colectarea lor este mai indicată prin faptul că se dezvoltă masiv și majoritatea formează sporogoane. Recoltarea este destul de lesnicioasă, periniţele lor desprinzîndu-se de substrat destul de ușor, prin culegere cu mîna. Uneori este necesar însă se se folosească un cuțit care să ajute la detașarea lor.

Plantele recoltate sînt puse și transportate în plicuri de hîrtie, pungi de material plastic sau cutii de carton.

Prepararea lor în laborator nu ridică probleme speciale. Fie că sînt lăsate să se usuce întinse pe suprafețe plane, fie că sînt presate și în acest caz, în mod asemănător ca și la conservarea lichenilor, greutățile pe care le folosim să nu fie prea mari. Materialele astfel uscate sînt înserate în herbare (așezate în pliculețe), sau în cutii de colecții.

Pentru unele probe necesare secțiunilor prin tulpiniță, frunzișoare, anteridii, archegoane este nevoie de conservarea acestora pe cale umedă. Pentru aceasta se pot folosi : alcool 70° sau formol 4%.

Cormofitele prin varietatea lor și marea lor răspîndire oferă materiale deosebit de accesibile pentru colecționare. Populînd medii diferite, cormofitele se dezvoltă într-o mare diversitate.

Timpul de recoltare al acestora variază. Astfel dacă ferigile și gimnospermele pot să fie, în marea lor majoritate, colectate aproape în tot timpul anului, angiospermele sînt culese în perioada de înflorire și de fructificare — caracterele legate de organizarea florii și de tipul de fruct fiind determinante în identificarea lor. Plantele ierbacee (pe cît este posibil) sînt culese cu toate organele aeriene și subterane. În cazul celor de dimensiuni mai mari sînt înlăturate porțiunile care nu interesează în determinare. De la plantele lemnoase se recoltează ramuri cu frunze, flori și fructe. În funcție de tipul plantei se folosesc pentru colectare : deplantatoare, piolete, cuțite. Materialele care nu necesită o presare imediată sînt transportate în botanieră sau pungi de material plastic.

Presarea plantelor este făcută fie pe teren (plantele mai gingașe, plantele acvatice), fie în laborator.

Cormofitele sînt conservate frecvent în colecții de herbar. Pentru presare se folosește hîrtie sugativă. Plantele sînt întinse pe hîrtia sugativă și apoi acoperite cu una sau mai multe foi, după cum plantele sînt mai uscate sau mai suculente. Hîrtia în care sînt puse plantele este schimbată la început de două ori pe zi și apoi zilnic pînă la uscarea definitivă, după care sînt lipite cu bentițe de hîrtie pe coala de herbar.

În general, pentru buna păstrare a colecțiilor de herbar este necesar să se facă periodic dezinfectarea acestora cu insecticide.

Cormofitele se pot păstra și pe cale umedă. Ca medii conservante recomandăm următoarele : 1) alcool 70°—80° ; 2) formol 4% [2] ; 3) alcool 100° — 30 cc, acid acetic glacial — 5 cc, cloroform — 15 cc.

Cu materialele conservate în acest mod se pot alcătui frumoase exponate de colecții.

EFECTUAREA PREPARATELOR MICROSCOPICE DURABILE

Analiza unor plante necesită efectuarea de preparate microscopice pe care este de dorit să le putem folosi un timp cît mai îndelungat.

Indicăm mai jos două metode simple de efectuare a preparatelor microscopice durabile.

1. *Montarea în glicerină*

Pentru preparatele microscopice este indicat să se folosească glicerina chimic pură. La montarea secțiunilor sau a fragmentelor de plante, glicerina este diluată cu 1/3 apă (2 părți glicerină și 1 parte apă). În acest caz punem materialul pe care vrem să-l pregătim pe lamă și adăugăm o picătură din amestecul de glicerină și apă în așa fel ca după așezarea lamelei deasupra, între lamă și lamelă să fie plin tot spațiul. Dacă se montează plante microscopice, în special alge care sînt conservate într-un lichid sau chiar prin recoltare sînt luate cu o parte din mediul acvatic în care se dezvoltă, este necesar să se păstreze proporția între glicerină și lichidul în care se află plantele conservate. Acoperirea cu lamele trebuie făcută în așa fel încît să nu se formeze bule de aer.

La asemenea preparate, pentru a se asigura o durabilitate mai mare, se efectuează lutarea marginei lamelei. Pentru aceasta se folosește un amestec de lanolină anhidră și colofoniu sau ceară și colofoniu. Cantitățile necesare pentru obținerea acestui lut sînt : lanolină anhidră — 20 gr, colofoniu — 80 gr sau ceară — 20 gr, colofoniu — 80 gr.

Lanolina sau ceara se încălzește ușor într-o capsulă de porțelan. Se adaugă apoi colofoniu și se amestecă pînă la topirea completă. Amestecul obținut este turnat în cutii de tablă sau cutii Petri și lăsat să se răcească. Lutarea se face cu o tijă metalică terminată cu o parte mai lățită și prevăzută cu un mîner de lemn (pl. I, 4). Această tijă este încălzită la flacără și astfel încinsă este pusă în contact cu amestecul mai sus menționat. O parte din lut se prinde de tija încinsă, pe care o aplicăm foarte repede pe marginea lamelei. Această operație se repetă de mai multe ori în așa fel încît să fie lipite toate marginile lamelei în mod uniform. Vom avea grijă ca lama și lamela să fie perfect uscate la locul de contact cu lutul.

2. *Montarea în gelatină glicerinată.*

Gelatina glicerinată se obține din următoarele : gelatină — 7 gr, glicerină — 50 gr, apă distilată — 42 gr, timol — 1 gr.

Gelatina este înmuiată în apă distilată unde este lăsată timp de aproximativ 2 ore. Se adaugă glicerina și un cristal de timol. Pentru a elimina unele impurități este bine să fie înlăturate din foile de gelatină impresiunile sub formă de rețea.

---

[2] Pentru organe verzi, în cazul ambilor conservanți, se face tratarea în prealabil cu o soluție de sulfat de cupru 2%, timp de 24 ore.

Amestecul descris mai sus este încălzit la foc ușor pînă se obține o pastă omogenă. În tot timpul cît durează încălzirea, se amestecă. Produsul obținut este pus într-un borcan de sticlă sau un vas de porțelan.

La montarea în gelatină glicerinată se procedează în felul următor. Se ia din gelatina glicerinată un cubuleț cu latura de 2—3 mm (după mărimea lamelei și grosimea obiectului pe care vrem să-l montăm). Se încălzește lamela pînă cînd amestecul se topește. Înainte de acesta pe lamă este așezată planta sau fragmentul pe care dorim să-l includem. Lamela cu gelatină glicerinată încălzită este așezată peste materialul de inclus. Preparatele sînt folosite după solidificarea gelatinei glicerinate (circa 24 ore). Este necesar să atragem atenția că înainte de montare, materialul trebuie deshidratat folosind glicerina cu apă în concentrație crescîndă în următoarele proporții : 1/3, 1/2, 1/1, 1.

Fără îndoială că în afara acestor cîteva mijloace de recoltare, conservare și preparare a materialului botanic, la îndemîna oricărui profesor de științe naturale stau nenumărate alte posibilități pentru întocmirea colecțiilor necesare în predarea lecțiilor de botanică.

OBSERVAȚII ȘI LUCRĂRI PRACTICE LA SERĂ

MARIANA ȘERBAN, prof., Tr. Severin

În cadrul cercului „Tinerii naturaliști" de la Casa pionierilor din Tr. Severin elevii efectuează unele lucrări practice în laborator continuînd această activitate în cadrul unei sere care dispune de un bogat material floristic.

Micul palat de sticlă oferă elevilor posibilitatea de a cunoaște, observa, înmulți și îngriji plante specifice florei celor cinci continente.

Aici ei fac o cercetare metodică, științifică, căpătînd deprinderi practice. Totodată au posibilitatea de a aplica cele învățate cu privire la legile biologice ale dirijării creșterii și dezvoltării plantelor, metodele de obținere a unui material floricol de calitate superioară, a semințelor elită, de a verifica particularitățile biologice și morfologice ale plantelor floricole supuse operației de forțare în vederea scurtării perioadei de înflorire, precum și de a face unele observații fenologice în vederea cunoașterii unor aspecte din fazele de creștere, înmugurire, înflorire, fructificare și înmulțire a plantelor existente aici.

Activitatea desfășurată în seră trezește elevilor dragostea față de muncă, față de natură, le formează deprinderea de a munci în colectiv și îi face să gîndească științific asupra cauzelor ce determină comportarea plantelor.

În cadrul lucrărilor de ansamblu și de scurtă durată efectuate în seră, elevii au reușit să cunoască componenții amestecului de pămînt, necesari pentru fiecare grup sistematic de plante floricole luate în studiu, felul cum se face însămînțarea în lădițe, obținerea răsadurilor. În seră activitatea se desfășoară în tot timpul anului, făcîndu-se și lucrări de durată.

O serie de lucrări interesante au fost făcute de elevi cu răsadurile. Astfel, la apariția primelor frunze adevărate s-a făcut repicatul în lăzi sau ghivece.

Apoi, sub îndrumarea mea, au continuat munca de îngrijire a răsadurilor învățînd totodată cum se plivesc, cum, cînd și cît se udă micile plăntuțe în vederea obținerii unui material săditor de bună calitate.

În timpul observațiilor am reamintit elevilor despre principiul selecției naturale — care are loc în natură în mod direct — și despre selecția artificială conștientă efectuată de om.

În timpul lucrării de repicare, ei au realizat în mod conștient selecția asupra răsadurilor — transplantînd într-o lădiță diferite plante bine dezvoltate cu frunzulițe mai mari și rădăcini puternice, iar în cealaltă lădiță plăntuțe firave cu frunzele și rădăcinile slab dezvoltate.

După aproximativ 50 de zile am comparat plantele din cele două lădițe, fiind evidentă diferența vigoarei de creștere a celor două grupe de plante, cu toate că la ambele lădițe s-au acordat aceleași îngrijiri.

În felul acesta elevii au înțeles rolul selecției naturale și artificiale în procesul dirijării creșterii plantelor, cît și corelația ce există între plante și mediu.

Am atras atenția asupra necesității efectuării probei de germinație înaintea trecerii la obținerea materialului săditor.

Observațiile și lucrările efectuate de fiecare elev din grupă sînt trecute în carnețele și în fișe speciale de observații care au următoarea rubricație : tema, scopul, metoda de lucru, rezultate obținute — concluzii în care se arată importanța lucrării efectuate, scoțîndu-se în evidență rolul selecției în păstrarea numai a exemplarelor celor mai reușite din plantele decorative existente în seră.

Printre alte plante, în sera didactică a Casei pionierilor din Tr. Severin se găsește o interesantă colecție de palmieri care cuprinde un număr destul de mare de exemplare foarte diferite. Profitînd de aceste condiții, am căutat să îndrum elevii astfel încît să recunoască aceste exemplare după aspectul exterior și frunze.

La început am prezentat sumar elevilor importanța acestui grup de plante, apoi le-am vorbit despre aspectul exterior, despre originea lor și criteriile de clasificare.

Pentru a înțelege problema clasificării palmierilor după frunze, am prezentat elevilor o planșă.

Fig. 1. Elevii făcînd observații, sub îndrumarea profesorului, asupra palmierului *Wachintonia* sp.

În urma discuțiilor purtate cu planșa în față, am îndrumat elevii să-și întocmească o fișe de observare asupra organelor vegetative vizibile ale palmierilor existenți în seră.

O altă lucrare interesantă efectuată cu elevii, a fost înmulțirea prin semințe a palmierilor.

La începutul observaților le-am vorbit despre structura semințelor, menționînd că în general la palmieri, semințele au o coajă tare. De aceea pentru a ușura germinarea am procedat la înmuierea lor în apă timp de două zile, precizînd totodată care trebuie să fie compoziția amestecului de sol. După aceea am numerotat ghivecele. În ghivecile înmulțitor am pus un amestec de pămînt de frunze, rumeguș, nisip. La distanță de 2—4 cm am semănat cîte o sămînță de *Chamerops* și *Sabal*. După aproximativ 50—60 zile am observat apariția primelor frunzulițe, care la început nu sînt caracteristice. Cînd răsadul a avut frunze adevărate, am trecut la transplantatul lor în ghivece mai mari. Amestecul de pămînt din aceste ghivece pe care l-am udat bine după plantare are următoarea compoziție : pămînt de grădină sau de frunze, o parte nisip și rumeguș sau mușchi uscat, tocat — pentru a menține solul afînat.

După ce am constatat că s-a prins bine răsadul de pe ale cărui rădăcini, la plantare, nu s-a scuturat pămîntul, am administrat îngrășăminte organice (must de bălegar) în vederea stimulării creșterii.

În tot acest interval de timp ghivecele le-am menținut la temperatura de 18°—22°C și la lumină, evitîndu-se variațiile brusce de temperatură și curenții de aer.

Această lucrare a oferit elevilor multiple posibilități de observare amănunțită a plantelor din această familie, căpătînd totodată numeroase deprinderi practice și cunoștințe științifice despre cultura palmierilor.

Tot în sera noastră se mai găsește și planta *Chlorophitum elatum* (voalul miresei) din familia Liliaceae, originară din America de Sud unde se dezvoltă în crăpăturile stîncilor, formînd stoloni lungi care se pot întinde pe o suprafață de 3—4 m.

Asupra culturii ei am făcut, împreună cu elevii, observații interesante. De asemenea, s-au făcut și lucrări de înmulțire a plantei. Astfel, un grup de elevi

a despărţit tufele de la baza plantei, fără a scutura pămîntul de pe rădăcini, plantîndu-le în nisip, la înmulţitor. În mod comparativ s-au făcut lucrări de înmulţire prin detaşarea de pe stolon a rozetelor ce au cinci-şase frunze şi posedă rizomi cărnoşi, din acestea formîndu-se rădăcini după aproape 12—14 zile.

Elevii au făcut plantarea în ghivece mici cu diametrul de 15 cm, într-un amestec format din pămînt de frunze şi nisip în părţi egale.

După plantare, plantele au fost udate moderat. În timpul iernii ele au fost ţinute la temperatura de 10°—14°C şi udate moderat, iar vara au fost udate mai mult.

Această plantă se cultivă pentru decorarea încăperilor şi holurilor, uneori fiind folosită şi în parcuri.

Pentru ca activităţile practice pe care le desfăşurăm cu elevii să-şi poată atinge scopul este necesar să ne preocupăm permanent de îmbogăţirea cunoştinţelor noastre ştiinţifice prin toate mijloacele posibile.

O NOUĂ ARMĂ ÎMPOTRIVA CANCERULUI

Interferonul reprezintă astăzi o nouă speranţă în lupta cu cancerul.

Descoperit de englezii dr. Isaacs şi dr. Lindeman în 1957, interferonul este o substanţă proteică produsă în prezenţa unei infecţii virale, specifică speciei care o produce şi eficace împotriva celei mai mari părţi a virusurilor. S-a pus în evidenţă că toate vertebratele produc interferon şi este probabil că şi nevertebratele sînt capabile să-l fabrice. Interferonul se produce într-un timp foarte scurt (3 ore după inoculare cu virus) şi dispare la fel de rapid (18—72 ore).

Pentru a stimula producerea de interferon dr. Hilleman din Maryland S.U.A., a pus la punct un preparat cunoscut sub numele de poly I-C.

În tratamentul cancerului primele experienţe cu interferon s-au făcut în Maryland. S-au inoculat diferite tipuri de cancer şoarecilor, apoi un timp scurt după inoculare (24—48 ore) s-au făcut 3 injectări pe săptămînă cu poly I-C. S-a dovedit că interferonul produs sub acţiunea poly I-C încetineşte considerabil dezvoltarea tumorilor canceroase frînînd difuzarea proteinelor lor specifice. Astfel, şoarecii atinşi de cancerul sistemului limfatic şi trataţi cu poly I-C au trăit cu 41 de zile mai mult decît cei bolnavi, dar netrataţi.

Prin intermediul injecţiilor repetate cu poly I-C toate celulele sănătoase ale organismului sînt mobilizate şi secretă fără răgaz interferon, oprind dezvoltarea tumorilor canceroase.

Foarte curînd experienţele cu interferon vor începe şi asupra omului.

(după „*Science et vie*", nr. 618, 1969, pag. 83)

NOTE

PEPENI VERZI FĂRĂ SEMINȚE

După cum se știe la unele plante cultivate există forme triploide care produc fructe fără semințe apreciate din punct de vedere economic. Dintre acestea citățm : vița de vie (*Vitis vinifera* — 3n = 57), bananierul (*Musa sapientium* — 3n = 33), ananasul (*Ananas sativus* — 3n = 75). Aceste forme triploide au apărut în mod natural și au fost selecționate de om pentru calitățile lor.

Primele cercetări privind poliploidia la pepenele verde au fost efectuate în Japonia de H. Kihara și I. Nishiyama (1947), H. Kihara (1950). Ulterior astfel de cercetări au fost întreprinse de M. Tanaka și T. Mukai (1955), M. Shimotsuma (1960—1966), C. E. Stevenson (1958), R. J. Wall (1960) în S.U.A., C. H. Yu (1963) în Taiwan, Chopa și Swaminathan (1960) în India. În ultimul timp astfel de cercetări au început și în Italia (B. Borghi), Ungaria (A. Kiș) etc.

La pepenele verde diploid (2n = 22) s-a obținut cu ajutorul colchicinei forme artificiale autotetraploide (2n = 44), iar din încrucișarea 4n ♀ × 2n ♂ au rezultat forme triploide, lipsite complet sau aproape complet de semințe, care au început să fie introduse în cultură în Japonia, S.U.A., Coreea, Taiwan. Pepenele verde triploid, este astfel primul fruct fără semințe obținut artificial prin aplicarea în practică a efectului poliploidizant al colchicinei (A. E. Blakeslee și A. G. Avery, 1937).

Meritul de a fi elaborat principiile obținerii formelor triploide de pepene verde fără semințe revine cunoscutului genetician H. Kihara, directorul Institutului de genetică din Japonia.

Primele fructe triploide, fără semințe au fost obținute în 1950, realizare aplaudată de unii, criticată de alții. Aceasta datorită faptului că în afara calităților superioare, unanim recunoscute cum sînt gustul delicios, frăgezimea, calitatea de a se păstra în mod excelent, lipsa de semințe, cantitatea mai mare de zahăr și rezistența la boli și dăunători, fructele triploide mai prezintă și unele deficiențe : fructe deformate, un anumit număr de semințe, o cavitate în mijlocul fructului. În același timp plantele triploide formează un număr mai mare de fructe și sînt mai precoce. După datele lui H. Kihara plantele triploide depășesc cu 69% producția celor diploide.

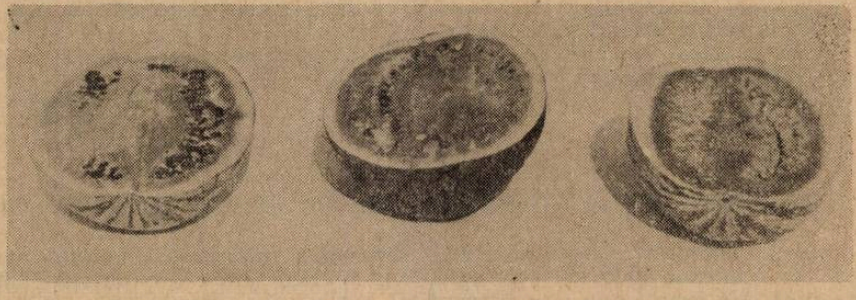


Fig. 1. Fructe cu semințe de la plante diploide (stînga) și autotetraploide (mijloc) și fruct fără semințe de la o plantă triploidă (dreapta) (foto I. Anghel).

În țara noastră primele cercetări în domeniul polilpoidiei experimentale la pepenele verde au fost inițiate în cadrul Facultății de biologie a Universității București (P. Raicu și I. Anghel, 1966). În perioada 1963—1968 au fost obținute mai multe linii autotetraploide, tratînd cu soluții de colchicină 0,4% plante diploide aparținînd populațiilor românești : Arad, Brăila și Tîmburești, soiul american introdus recent în cultură în țara noastră *(Kleckley sweet)* și soiul japonez *Graybelle*. Din încrucișarea plantelor autotetraploide — ca genitor matern — cu cele diploide — folosite ca polenizator — s-au obținut mai multe combinații triploide ce formează fructe fără semințe.

Tabel 1

Compoziția chimică a fructelor (1967) (g% g subst. proaspătă)

Conținutul	Arad			Brăila		
	2n	3n (A x K)	4n	2n	3n (B x A)	4n
Apa	89,7	88,09	91,23	89,65	88,29	88,95
Substanță uscată	10,3	11,91	8,77	10,35	11,71	11,05
Zahăr	6,329	9,341	6,917	6,608	9,102	7,306
Acid malic	0,053	0,034	0,047	0,054	0,036	0,046
Acid ascorbic *	5,71	7,06	6,86	6,10	7,30	7,10
Proteină brută N×6,25	0,86	0,95	0,89	0,87	0,93	0,88
Celuloză	1,39	1,03	1,12	2,05	1,11	1,37
Cenușă	0,33	0,26	0,29	0,43	0,28	0,31
Pigmenți carot. *	3,87	4,30	4,29	3,76	4,31	4,33

* mg % g. subst. proaspătă

Studiu comparativ al plantelor 2n, 3n și 4n demonstrează că prin mărirea numărului de cromozomi plantele 4n și cele 3n rezultate din încrucișarea 4n ♀ × 2n ♂, prezintă caractere morfologice (micro- și macroscopice), fiziologice și biochimice, prin care se deosebesc evident de materialul inițial diploid. În mod deosebit menționăm că plantele 4n și în mod special cele 3n au o cantitate mai mare de zahăr, vitamine, proteină totală, vitamina PP, pigmenți carotinoizi. În schimb în privința conținutului de acid malic și celuloză se observă o scădere la formele triploide și tetraploide. Datorită acestor constituienți, fructele plantelor triploide prezintă calități superioare, fiind apreciate de consumatori (tabelul nr. 1).

Studiul fructelor 2n și 4n arată că la toate cele 5 linii 4n, fructele autotetraploide sînt ceva mai mici, deși limitele de variație se suprapun. Datorită unor cauze multiple și în special selecției riguroase practicată în fiecare an, greutatea fructelor 4n a crescut în decursul anilor de la 32,6% în 1963 la 96,9% în 1967 față de cele diploide (100%). Greutatea fructelor triploide diferă, depinzînd de genitorii 4n și 2n. Plantele 3n se remarcă prin o producție mai mare la ha. O caracteristică, de asemenea importantă, este perioada de vegetație, mult mai mare la plantele 4n și 3n, care depășește cu mai mult de o lună pe cele diploide, o mai mare rezistență la boli, dăunători și secetă.

Prin calitățile pe care le au, pepenii triploizi prezintă perspective pentru introducerea și generalizarea în cultura de masă.

Dr. I. Anghel,
București

PALIURUS SPINA-CHRISTI MILL. ÎN FLORA BANATULUI

Specia *Paliurus spina-christi* Mill. *(Rhamnus paliurus* L., *Paliurus australis* Gärtn., *P. aculeatus* Lam., *Zizyphus paliurus* Willd.), spinul lui Christos, paliurul, se prezintă sub forma unui arbust ramificat des, cu o înălțime de pînă la 3 metri. Frunzele alterne, ovat subrotunde, de un verde închis, au la locul lor de inserție

doi spini. Florile mici, galben-verzui, pe tipul 5, sînt dispuse într-un racem de dihazii și înfloresc în mod obișnuit începînd din mai pînă în august. Fructul globulos comprimat lignificat are exocarpul dezvoltat într-o aripă circulară caracteristică. Semințele obovate, au tegumentul tare, lucios. Numărul de cromozomi 2n = 24. Cerințele ecologice ale plantei, specifice climatului mediteraneean, explică răspîndirea speciei în sudul Europei și sud-vestul Asiei.

La noi în țară planta se citează din Dobrogea unde este răspîndită sub forma unor mărăcinișuri, nu prea numeroase în ultima vreme. Literatura privind flora și vegetația Banatului nu indică prezența ei în această regiune a țării, deși unii dintre autori au avut în atenție chiar sudul regiunii.

Cu ocazia cercetărilor privind flora și vegetația din zona Porților de Fier planta a fost identificată de noi lîngă Moldova Veche, în locul numit Cerdac, pe una din pantele sudice ale colinelor ce prelungesc Munceii Locvei spre Dunăre. Exemplarele sînt viguroase, normal dezvoltate și fructifică abundent. Înflorirea începe în mai și nu rareori se prelungește pînă în octombrie, așa că planta prezintă, pe ramuri diferite, fructe mature și flori (fig. 1).

Fig. 1. Ramuri de *Paliurus spina-christi* Mill. cu flori (A) și fructe (B), culese la 20.09.1968.

Paliurul alcătuiește mici tufișuri compacte formînd un gard viu, în compoziția căruia intră în proporție mai redusă și alte specii : *Prunus spinosa, Ligustrum vulgare, Robinia pseudacacia, Clematis vitalba,* la umbra cărora se dezvoltă, sub formă de faciesuri, buruieni ca : *Galium aparine, Ballota nigra, Stellaria media, Geranium pusillum, Bromus sterilis, Alliaria officinalis* etc. Forma relativ regulată a gardului și compoziția floristică a acestuia ne face să credem că paliurul a fost cultivat aici, deși prezența lui spontană pe pantele sudice ale dealurilor din apropiere nu ar surprinde. Aceste dealuri, formate din șisturi cloritoase și sericitoase cu intruziuni de granit și pegmatite, au platourile și pantele acoperite de un sol brun, cu variații largi în privința gradului de profunzime, erodare și podzolire. Climatul local, cu vădite influențe mediteraniene, se caracterizează printr-o temperatură anuală destul de ridicată (11,3°C) și un regim pluvial sărac în precipitații (548,7 mm anual), cu deosebire primăvara și toamna cînd vînturile Coșava și Austrul se intensifică. Condițiile climaterice sînt întrucîtva asemănătoare cu cele din Dobrogea și R.S.F. Iugoslavia, unde *Paliurus* este citat spontan.

Vegetația lemnoasă, care acoperă parte din pantele sudice ale acestor dealuri are aspectul tufișurilor termoxerofile descrise în Balcani sub numele de șibliac și formate din specii termofile cu care *Paliurus* se asociază obișnuit în stare spontană : *Quercus pubescens, Q. cerris, Carpinus orientalis, Fraxinus ornus, Syringa vulgaris, Cotinus coggygria, Cornus mas, Sorbus domestica, Crataegus monogyna, Crataegus pentagyna* și un cortegiu de plante ierbacee cu pretenții ecologice asemănătoare ca : *Echinops banatica, Melica ciliata, Oryzopsis virescens, Centaurea atropurpurea, Scabiosa banatica, Sedum maximum, Dianthus banaticus, Scutellaria altissima, Althaea cannabina.*

Asociațiile ierboase din pajiști, dar mai cu seamă cele de sadină *(Chrysopogon gryllus),* care acopăr suprafețe întinse pe dealurile din regiune, scot în evidență — prin compoziția lor floristică — influențe sudice și vin în sprijinul părerii că paliurul a existat și poate mai există și azi spontan în contextul vegetației din regiune.

Identificarea lui *Paliurus spina-christi* în sudul Banatului completează limitele arealului nord-vestic al speciei și se adaugă argumentelor pentru necesitatea unui studiu comparat de floră și vegetație asupra Banatului și Dobrogei, evident asemănătoare din aceste puncte de vedere.

BIBLIOGRAFIE

BORZA, AL.: *Conspectus Florae Romaniae*, Cluj, 1947. HEUFFEL, I.: *Enumeratio plantarum in Banatu Temesensis*. Vindobónae, 1858. HEGI, G.: *Illustrierte Flora von Mittel — Eupora*. München. POPESCU, P., SAMOILĂ, Z.: *Ghid geobotanic pentru Banat* (litografiat), 1962. PRODAN, I.: *Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România*. Cluj, 1939. ROCHEL, A.: *Plantae Banatus rariores*. Pestini, 1838. SOO, R.: *Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationisque Hungariae*, II, Budapest, 1966. WIERSBICZKI, P.: *Bericht über botanische Exkursionen in Banat*. Flora 17, 18, 1842. * * *: *Flora Republicii Populare Române*, vol. VI, București, 1958.

Ioan Coste, Reghina Oprea,
Timișoara

DUNGĂȚEAUA (Tetragonolobus purpureus Moench.)

Este o valoroasă plantă furajeră și alimentară originară din regiunea mediteraneeană. Ea face parte din familia Leguminoase și s-a introdus în cultură cu cca 100 de ani în urmă. În țara noastră primele culturi de dungățea s-au făcut între cele două războaie mondiale, în Moldova și în Maramureș (aproape de localitatea Carei). Un studiu aprofundat asupra acestei specii s-a făcut mai recent de către fosta Stațiune de cercetări agronomice din Cluj în colaborare cu Institutul botanic al acestui oraș.

Între anii 1954—1967 am cultivat dungățeaua pe terenul experimental școlar al Școlii generale nr. 16 din Stupini-Brașov și ulterior în grădina Școlii generale nr. 12 din Brașov pentru a urmări cum se dezvoltă această plantă în șesul Bîrsei și la Brașov (fig. 1). Sămînța pentru obținerea primelor plante am primit-o de la Grădina botanică din Cluj.

Informativ amintim că temperatura medie anuală a Brașovului este de 7,5°C, iar media anuală a precipitațiilor este de 752 mm. Cantitățile mai mari de precipitații cad vara, în lunile mai, iunie și iulie. La Stupini parcela experimentală se afla pe un sol aluvionar cernoziomic fertil, cu pînza de apă freatică aproape de suprafață (cca 1 m adîncime), iar la Brașov pe un sol brun de pădure.

T. purpureus este o plantă anuală cu rădăcina pivotantă ramificată, cu multe nodozități sferice. Planta întreagă este acoperită cu peri deși. Frunzele sînt scurt pețiolate, trifoliate. Florile solitare sau grupate cîte două, au un caliciu adînc sectat și păros și o corolă purpurie. Leguma glabră, patruunghiulară, are o lungime de 5—8 cm, cu aripile late de 3—6 mm. Semințele au o culoare verde-măslinie sau brun-roșcată și o formă sferică (2—3,5/3,5—4,5 mm). Polenizarea florilor este făcută de către himenoptere (albine, bondari).

Fig. 1. Aspectul plantei de dungățea, în cîmpul experimental.

Din încercările noastre făcute împreună cu elevii, privind cultura lui *T. purpureus* la Stupini și la Brașov, reiese că plantele se dezvoltă bine în această regiune. Dungățeaua suportă temperaturi scăzute de —8°, —10°C, dar rezistă și la secetă timp îndelungat.

Semințele semănate la 15 aprilie au răsărit la 1—2 mai, adică la 15 zile după însămînțare. Se poate grăbi germinarea semințelor dacă acestea sînt puse 24 ore în apă la o tempe-

ratură de cca 20°C. Semănate în urma acestui tratament, ele au încolțit după 2—3 zile. Distanța de semănat pentru furaj a fost de 15—20 cm, iar pentru producerea de sămînță de 20—25 cm între plante. Plantele răsărite la 1—2 mai au început să înflorească la 10—15 iunie, în 27 iulie păstăile pe deplin formate se puteau folosi ca legumă, iar între 15—25 august păstăile au fost coapte. La plantele din parcelele noastre rădăcina avea o lungime medie de 16 cm, tulpina de 75 cm, iar ramurile de 24—76 cm (fig. 2). Numărul total de fructe pe o plantă era de 70—80 păstăi. Greutatea unei plante întregi era de 420 g, din care rădăcina cîntărea 10 g, tulpina cu frunze 250 g, iar păstăile 160 g.

Dungățeaua, recoltată ca masă verde, constituie un furaj foarte valoros pentru porcine, ovine, bovine și cabaline. Din calculele efectuate cu elevii reiese că producția de masă verde la ha este de 65.000 kg (2 recolte), iar cea de boabe de 1.400—1.570 kg. Pentru producerea de sămînță se seamănă 50—60 kg sămînță la ha, iar pentru producerea de furaj verde 80—90 de kg/ha.

Fig. 2. Planta întreagă, cercetată în faza de fructificare.

Dungățeaua mai poate fi folosită și ca îngrășămînt verde, iar rădăcinile sale, cu un bogat conținut în azot, contribuie la îmbunătățirea structurii solului. Din boabe se poate obține un ulei fin comestibil, iar din semințele prăjite se poate prepara un surogat de cafea foarte gustos.

Pentru a dovedi valoarea nutritivă și furajeră a plantei am dat material la analizat laboratorului de chimie agricolă din cadrul I.C.C.S.-Brașov (ing. S. Maxim). În tabelul 1 redăm rezultatul analizelor.

Din acest tabel reiese că toate părțile plantei sînt bogate în proteină, ceea ce denotă valoarea furajeră a masei verzi, a fînului și a boabelor de dungățea. Pentru producerea de furaj verde sau fîn, dezvoltarea plantelor durează 45—50 zile. După recoltarea fînului, planta formează lăstari noi și astfel se pot obține două recolte într-un an. Dar și prin însămînțări repetate, pe aceiași suprafață se pot obține două recolte pe an, prima folosindu-se pentru producția de semințe, iar cea de-a doua pentru fîn sau ca îngrășămînt verde.

Tabel 1

	Planta întreagă	Păstăile	Rădăcinile
N proteic	14 %	10 %	10 %
Ca	1,58 %	0,40 %	0,33 %
P_2O_5	0,21 %	0,35 %	0,29 %
K_2O	3,00 %	1,97 %	1,57 %

Recomandăm cultivarea cu încredere a acestei plante, în acest scop putînd pune la dispoziția celor ce doresc cantități mici de sămînță.

BIBLIOGRAFIE

RESMERIȚĂ, I., ȚOPA, E., FLORESCU, M.: *Contribuții la biologia și agrotehnica speciei Tetragonolobus purpureus Moench în R.P.R.* Academia R.P.R. Filiala Cluj, Studii Cerc agronomice, anul VII, nr. 1—4, 1956, pag. 15—40. RESMERIȚĂ, I.: *O plantă nouă pentru agricultura R.P.R. — „Dungățeaua". Rev. Natura*, nr. 2, 1956.

Teodora Florea, prof.,
Brașov

STUDIUL ALGELOR DIN PEȘTERI — PROBLEMĂ A BIOSPEOLOGIEI

Printre numeroasele probleme ridicate de biospeologie, studiul algelor este o problemă deosebit de interesantă, nouă și atractivă.

Algele, organisme vegetale, de regulă autotrofe, au nevoie — prin excelență — de lumină pentru realizarea ciclului lor vital. Astfel, ne apare prima parte a importanței studiului algelor din peșteri și anume, resursa energetică a acestor alge. Într-adevăr, lăsînd de o parte algele de pe pereții intrării în peșteri, unde lumina poate pătrunde uneori pe zeci de metrii distanță, au fost găsite alge vii (*1, 2*) în întunericul permanent și complet al unor peșteri profunde, acolo unde nu pătrunde decît lumina artificială adusă de cercetători. Resursa energetică a acestor alge poate fi sau de natură chimică, cu alte cuvinte algele respective să fie heterotrofe, sau de natură radiantă de alte lungimi de undă decît radiațiile spectrului vizibil. Și dacă algele găsite în soluri pînă la adîncimi de 1 m pot utiliza radiațiile infraroșii, în cazul peșterilor sau sectoarelor de peșteri, profunde și lipsite de viața animală, în special de cheiroptere — surse puternice de radiații infraroșii —, ca și de depunerile organice datorate animalelor sau apelor, resursa energetică a algelor din aceste locuri rămîne încă o enigmă, deși, teoretic, nu poate fi decît de natură radiantă, bazată probabil pe radiațiile naturale ale rocilor înconjurătoare.

Pornind de la această problemă, un alt aspect deosebit de important al ecologiei și biologiei algelor, care poate fi abordat în studiul algelor din peșteri, este acela al rezistenței și adaptabilității algelor la condițiile de lumină din ce în ce mai constante, existente în profunzimea peșterilor pornind de la gura lor. Dacă în sectoarele luminate ale peșterilor au fost determinat o serie de alge *(4)*, numărul acestora scade spre profunzimea peșterilor, atît ca număr de indivizi, cît și ca număr de specii, deși se îmbunătățesc condițiile regimului hidrotermic, în sensul constanței lui. Un studiu privind variația cantitativă și calitativă a algelor de la intrarea peșterilor pînă în profunzimea lor, în funcție de factorii lumină, temperatură și umiditate este în atenția noastră, fiind în curs de elaborare.

Condițiile ecologice existente în peșterile profunde, neschimbate de-a lungul mileniilor, au făcut ca în caverne să se păstreze o faună relictă, adaptată la condițiile de peșteră, faună care poate da indicații prețioase asupra evoluției animale. Acest lucru nu a fost încă demonstrat în cazul algelor, dar este foarte probabil că stabilitatea de durată geologică a condițiilor de temperatură, umiditate și regim energetic a dus la existența în peșteri a unor forme de alge vechi, care nu au mai evoluat, indicatoare prețioase ale drumului evoluției algelor (exceptînd algele nimerite întîmplător în peșteri, în special cu apele de infiltrație).

Ridicînd toate aceste probleme, putînd da indicații prețioase și de neînlocuit asupra fiziologiei, ecologiei și evoluției lor, cercetarea algelor din peșteri, încă de la începuturile sale în țara noastră *(2, 4)* este deosebit de interesantă, atractivă și necesară.

BIBLIOGRAFIE

1. CLAUS, G.: *Acta Bot. Acad. Scient. Hungariae, 11, 1—2,* Budapest, 1955. 2. GRUIA, L.: *Rev. Algologique, 4,* Paris, 1964, pag. 290—294. 3. KRASILNIKOV, N. A.: *Mikroroganismî pocivî i vișșie rasteniia.* Moscova, 1958. 4. ȘERBĂNESCU, M. și DECU V.: *Revue de Biologie,* VII, 2, București, 1962, pag. 201—214.

Dr. **Lucian Gruia,**
Sinaia

ROLUL MOLIBDENULUI ÎN VIAȚA PLANTELOR

Primele lucrări despre importanța biologică a molibdenului sînt cele ale lui H. Bortels, în care se arată că acest element este necesar pentru asimilarea azotului atmosferic la bacterii aerobe din genul *Azotobacter*.

De asemenea, s-a dovedit experimental că Mo este un microelement absolut necesar, de neînlocuit, și pentru fixarea biologică a azotului atmosferic de către bacteriile simbionte, precum și de către unele alge albastre ca *Nostoc* și *Anabena*.

Dacă în prezent mecanismul acțiunii Mo în reducerea nitraților poate fi într-o oarecare măsură considerat a fi clarificat, funcția Mo în mecanismul fixării azotului molecular este încă aproape total neclarificată. Fixarea azotului molecular încă nu s-a putut face în preparate acelulare în condiții de laborator.

La *Azotobacter*, care are ca singură sursă de N, azotul atmosferic, necesitatea față de Mo este cu mult mai mare decît în cazul folosirii nitraților ca sursă de N.

Pe lîngă rolul de a asimila azotul molecular, Mo îndeplinește și un rol important în nutriția cu N a plantelor superioare. Primele rezultate sigure despre necesitatea Mo pentru plantele superioare au fost aduse de Arnon și Stout în experiențe cu tomate crescute pe medii lichide lipsite de Mo. S-a arătat că în lipsa Mo, în plante se acumulează cantități mari de nitrați, aceasta datorită slabei activități a unei enzime ce conține Mo.

Indicii precise despre participarea specifică a Mo în asimilarea nitraților de către ciuperci, plante superioare și cîteva bacterii s-au obținut prin extragerea și cercetarea enzimelor. După toate probabilitățile Mo este necesar pentru sinteza enzimei nitratreductază.

Pe cale experimentală s-a dovedit că molibdenul are rol de transportor de electroni, trecînd din hexavalent în pentavalent și invers.

Tot experimental s-a pus în evidență la *Escherichia coli* o metaloflavoproteină care conține Mo.

Rolul Mo în viața plantelor nu se limitează doar la participarea lui în reducerea nitraților și fixarea azotului molecular el fiind necesar și la ciuperci și plante superioare care folosesc ca sursă de N amoniacul.

BIBLIOGRAFIE

ANDERSON, A. J. : *Simposium on Inorganic Nitrogen Metabolism*. Baltimore, 1955, p. 3—58. BIRCH-HIRSCHFELD, L. : *Arch. Mikrobiol.*, 3, 1932, p. 341—361. BORTLES, H. : *Arch. Mikrobiol.*, 1, 1930, p. 333—342. BURK, D., LINWEAVER, H. : *Arch. Mikrobiol.*, 2, 1931, p. 155. MEELDER, E. G.: *Plant and Biol.*, 1, 1948, p. 94—119. NASON A., EVANS, H. K.: *J. Biol. Chem.*, 202, 1953, p. 655—673. NICHOLAS, D. J. D., NASON, A. : *Plant Physiol.*, 30, 1955, p. 135—138. NICHOLAS, D.J.D., NASON, A. : *J. Bacteriol*, 69, 1955, p. 580—583.

C. Voica,
București

ONOARE POSTUMĂ LA BANYULS-SUR-MER. AMINTIRI LUI E. G. RACOVIȚĂ

Un eminent publicist francez, Dl. Charles Blazy de la Banyuls-Sur-Mer (Franța), oraș de la poalele Pirineilor orientali, al cărui cetățean de onoare a fost ales E. G. Racoviță cu mulți ani în urmă, ne comunică o veste foarte îmbucurătoare.

Grație intervenției eficace a scriitorului francez, municipalitatea acestui oraș a dat numele lui E. G. Racoviță unei artere centrale, foarte frecventată de savanți, profesori, studenți și vizitatori indigeni sau străini care vin la Banyuls ca să viziteze laboratorul Arago și frumosul acvariu al acestuia, condus astăzi de profesorul Pierre Drach de la Universitatea din Paris.

Cum anii cei mai frumoși și mai fecunzi ai lui Racoviță sînt legați de această localitate și de laboratorul Arago, al cărui subdirector a fost aproape un sfert de secol, pe cînd era director maestrul său Georges Pruvot și apoi prietenul său Octave Duboscq, și fiindcă în timpul primului război mondial el a întreținut din resursele sale un spital, instalat chiar în acel laborator, în care au fost îngrijiți numeroși răniți, primăria orașului Banyuls a dat denumirea de *Cheiul E. G. Racoviță*, fostului *Chei Arago* [vezi și articolul D-lui Ch. Blazy din ziarul regional „l'Independent", din martie 1968 în care d-sa a evocat viața și activitatea marelui nostru zoolog, întemeietorul Biospeologiei, al sistematicii evoluționiste, creatorul primului Institut de Speologie din lume, la Cluj (1920)].

C. MOTAȘ

CRONICĂ

CINCI ANI DE LA MOARTEA MARELUI BIOLOG ITALIAN UMBERTO D'ANCONA (1896—1964)

La 24 august anul acesta s-au împlinit cinci ani de la dispariţia profesorului Umberto d'Ancona, membru şi preşedinte al Academiei dei Lincei, corespondent al Institutului Franţei [1]).

Umberto d'Ancona era originar din Fiume unde s-a născut la 9 mai 1896, a urmat şcoala primară şi liceul.

Cariera lui U. d'Ancona a fost foarte zbuciumată. Îl vedem debutînd ca asistent la *Comitato Talassografico Italiano* (1920—1925), la *Istituto di Anatomia comparata* de la Universitatea din Roma (1925—1929), director suplinitor al acestui institut după moartea prof. Giovanni Batista Grassi pînă la numirea prof. Giulio Cotronei. Predă cursuri de zoologie, anatomie comparată şi fiziologie la Universitatea din Siena (1929—1936), la Pisa (1936—1937) şi, în cele din urmă, devine profesor titular de zoologie şi anatomie comparată la Universitatea din Padova (1937—1964).

Umberto d'Ancona a lăsat peste 250 de lucrări foarte valoroase în domeniile cele mai variate ale biologiei : citologie, histologie, embriologie, sexuologie (hermafroditism, intersexualitate, determinarea metagemă a sexului), ecologie acuatică (ape marine, salmastre şi dulci), biologie aplicată în special la pescuit şi piscicultură, protecţia naturii ş.a.

Prin numeroasele sale studii asupra creşterii şi reproducerii la unii peşti, prin contribuţiile sale la sistematica şi biologia unor specii de peşti din Mediterana şi Marea Roşie şi a studiilor larvare ale acestora, şi-a cîştigat un prestigiu mondial. A fost coredactor al unei monumentale lucrări colective *(Monografia XXXVIII)* din seria *Fauna e Flora del Golfo di Napoli* unde a publicat cunoscuta sa lucrare „Uova, larve et stadi giovanili di Teleostei".

La noi în ţară, d'Ancona a publicat lucrările : „Sur quelques espèces pontiques et méditerranéennes du genre *Syngnathus (Amm. Sci. Univ. Iassy, T. XIX,* 1934), bazată în bună parte pe material din Marea Neagră încredinţat de prof. I. Borcea (1879—1936) şi „Possibilità evolutive nel grupo dei pesci" (Volumul jubiliar „Gr. Antipa" 1938). A adus contribuţii la studiul microsistematic al genului de crustacee ampifode *Niphargus,* răspîndit în apele subterane ale Italiei.

În colaborare cu soţia sa, d-na Luiza d'Ancona, U. d'Ancona a făcut cercetări asupra lacului Nemi, studiind condiţiile trofice ale acestuia, dezvoltarea planctonului şi competiţia dintre diversele populaţii de dafnii.

Cu socrul său, ilustrul matematician Vito Volterra (1860—1940), Umberto d'Ancona a publicat lucrări de cel mai mare interes ştiinţific privitoare la echilibrul biologic, dinamica populaţiilor, concurenţa vitală dintre specii sau asociaţii biologice în mediul marin, pe bază matematică.

Rezultatele cercetărilor Prof. d'Ancona în problema concurenţei vitale, sintetizate în ceea ce s-a numit „legea mediilor", au fost materializate în lucrările : „Kampf ums Dasein" (Berlin, 1939), „La lotta per l'esistenza" (Torino, 1942), „The Struggle for Existence" (Leyde, 1954) şi în lucrarea sa postumă „Dagli equilibri biologiei alla teoria della Pesca".

Lucrările sale i-au adus lui U. d'Ancona numeroase distincţii : titular al Premiului Naţional al Academiei dei Lincei, membru a numeroase instituţii

---

[1]) C. Motaş şi E. Pora: *Umberto d'Ancona (1896—1964). Hidrobiologia* T. 6, pp. 327—329 cu un portret, Bucureşti, 1964.

culturale ca Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Istituto Marchigiano di Scienze, Lettere ed Arti, Academia delle Scienze di Torino ; *doctor honoris causa* al Universității din Aix — Marseille, corespondent al Academiei de științe din Paris la Secția de zoologie (18 iunie 1956), deținător al Premiului Mandley Bendall al Institutului Oceanografic din Paris.

Foarte cunoscute și apreciate sînt lucrările lui d'Ancona privitoare la influența mediului și ereditatea la animale, precum și la determinarea sexului prin mecanismul genetic și influența factorilor externi.

Lucrarea biologului italian „Influenza ambientali e manifestazioni ereditaire nel mondo animale" (1937) este o pledoarie excelentă în sprijinul zoologiei. „*Zoologia* — scrie el — *este esențialmente studiul comparativ al speciilor animale în manifestările lor morfologice și funcționale, în relațiile lor interspecifice și în raporturile lor cu mediul*". Este prin urmare o știință dinamică și mult mai complexă decît fiziologia.

U. d'Ancona s-a ocupat în unele lucrări de rolul în organism a ceea ce Claude Bernard a numit „mediu intern", noțiune popularizată la noi în special de E. G. Racoviță (1868—1947).

În „Eredità e ambiente nella determinazione del sesso" (1961) d'Ancona dă o sinteză asupra problemelor privind determinarea *genotipică* și *fenotipică* a sexului.

În ultima sa lucrare publicată „Problèmes de la spéciation et de la sélection dans la mer et dans les eaux douces" (1964), d'Ancona scoate în relief rolul conservator al mediului marin, îndeosebi al regiunilor abisale, unde se găsesc specii care în decursul a milioane de ani nu au variat de loc fiind „rezistente la evoluție" ; este cazul unor specii de foraminifere, brahiopode, moluște bivalve, crinoizi, pogonofore [2]), monoplacofore cu reprezentanții genului *Neopilina*, apoi peștele *Latimeria* toate relicte din erele geologice de mult apuse.

D'Ancona a întemeiat Stațiunea hidrobiologică de la Chioggia, al cărui succesor la direcție este prof. B. Battaglia, iar colaboratorii ultimului sînt prof. Carlo Mozzi și Giovanni Pagotto.

U. d'Ancona este autorul unor foarte cunoscute manuale și tratate : „Lezioni di biologia e zoologia generale" (Padova 3 ediții între 1938 și 1944), „Lezioni di zoologia" (Padova, 1944), „Elementi di biologia generale" (Padova, 1945) (6 ediții), „Trattato di Zoologia" (Torino, 2 ediții 1953 și 1960) ultimul tradus în limba spaniolă.

Marele biolog a murit tragic la Marina Romea lîngă Ravenna în plină putere de creație și în continuă ascensiune a activității sale științifice.

[2]) Într-o fascicolă de 271 de pag. cu 176 fig., 3 pl.. colorate din Fauna U.R.S.S. (Moscova—Leningrad, 1960) eminentul zoolog sovietic A. V. Ivanov, a descris aceste animale, le-a arătat originea și poziția taxonomică.

U. d'Ancona a fost membru în Comitetul de perfecționare al Institutului Oceanografic din Paris. A ținut numeroase conferințe în diferite centre intelectuale, între care una la București și alta la Cluj. În conferințele ținute în țara noastră și-a exprimat admirația pentru marile progrese și realizări ale României socialiste, a adus elogii activității lui Gr. Antipa, I. Borcea și mai ales E. G. Racoviță pe care îl cunoștea personal și lucrase cu el la studiul problemelor Mediteranei. În 1962, cu ocazia vizitei la noi, a fost primit la Academie de vicepreședintele I. S. Gheorghiu într-o ședință specială în care s-au discutat probleme științifice și de organizare ale academiei noastre și la care a asistat, între alții, și autorul acestui articol.

Medalia de bronz a cărei fotografie o reproducem a fost bătută de curînd în onoarea marelui biolog, care a fost un membru devotat al Partidului Comunist Italian.

C. MOTAȘ

EXPOZIȚIA DE CIUPERCI DE LA BRNO

Dintre realizările recente din Cehoslovacia în domeniul biologiei, mă voi opri îndeosebi, în cele ce urmează la prezentarea pe scurt a unei valoroase expoziții de ciuperci, organizată la Brno, din care rezultă nivelul teoretic și practic al cercetărilor cu privire la acest grup de criptogame.

Această grandioasă expoziție de ciuperci, s-a organizat cu prilejul sărbătoririi a 150 de ani (1818—1968) de la înființarea Muzeului Moraviei de la Brno. Ea a fost inaugurată în clădirea monumentală a acestui muzeu în luna aprilie 1968 și va dura cel puțin pînă în anul 1971, avînd astfel oarecum un caracter permanent.

Expoziția a fost organizată din inițiativa Secției de botanică și a celei de muzeologie, în colaborare cu Societatea de științe micologice din Cehoslovacia. Începuturile acestei expoziții datează încă din anul 1966, inițiatorii fiind Dr. K. Kříž și F. Šmarda.

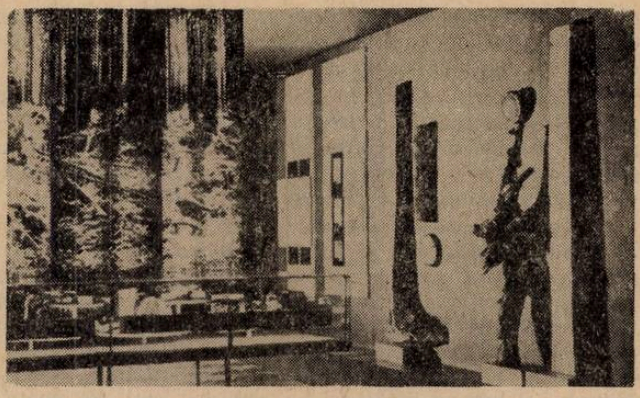
Expoziția a fost realizată sub direcțiunea Dr. Pospíšel, conducerea colecțiilor științifice fiind asigurată de Dr. Spacek, iar a lucrărilor artistice de Dr. Stransky ș.a. De asemenea, la organizare au colaborat peste 100 de diferiți specialiști, micologi și tehnicieni, aparținînd diferitelor instituții din întreaga țară. S-a lucrat — după un plan bine stabilit — timp de 4 ani.

S-au folosit toate resursele, mijloacele și domeniile în care ciupercile își au implicații cu caracter teoretic și practic, în natură, economie (industrie), medicină etc. În cele 6 săli spațioase, sînt prezentate diferite și foarte reușite exponate reprezentînd un număr de peste 60 000 de ciuperci (micro și macromicete).

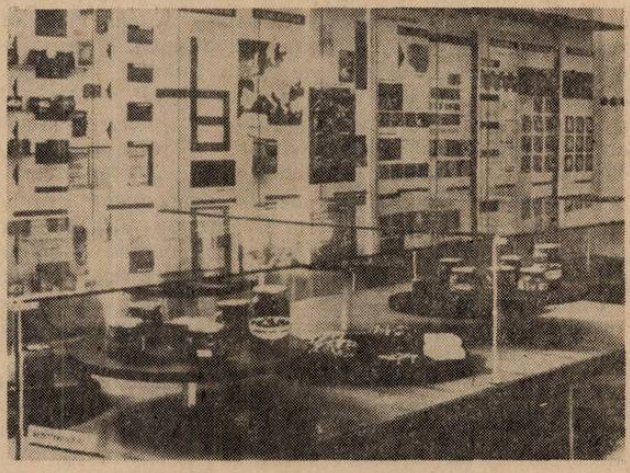
Cu toate că are o problematică și un riguros caracter științific, datorită modului de prezentare — cu explicații instructive și atrăgătoare — expoziția este pe înțelesul tuturor. Pentru variatele domenii ale biologiei, această expoziție are un interes capital, iar organizarea și succesul ei deplin, denotă perseverență, pricepere, cercetare aprofundată, organizare și un deosebit simț artistic muzeologic. Materialul expozitiv este cuprins în 4 secții (a cîte 1—2 săli fiecare).

În prima sală a expoziției, vizitatorul se oprește mai întîi asupra unor prezentări introductive de ansamblu, unde ciupercile din variatele grupe sînt expuse în diorame, fotografii, mulaje. De asemenea, sînt prezentate scheme cu detalii reprezentînd organizarea lor din punct de vedere morfologic și anatomic, precum și unele considerații fiziologice (nutriția, reproducerea, simbioză cu alge, bacterii) și biochimice. În mod adecvat și sugestiv este prezentat rolul lor în natură și în viața omului, iar într-o schemă generală este cuprins întregul sistem evolutiv filogenetic al ciupercilor. Din alte exponate rezultă o serie de indicații cu privire la recoltarea și cunoașterea macroscopică și microscopică a ciupercilor comestibile și otrăvitoare. Pe baza publicării diferitelor broșuri de popularizare, instrucțiuni, lecții și cursuri, excursii, expoziții (1965—1967) ș.a., colectorii cehoslovaci, poporeni și intelectuali, cunosc îndeaproape cca 100 de macromicete, iar specialiștii micologi cunosc pe baza studiilor, riguros științifice, un număr de cca 1000 specii de ciuperci.

În cea de-a doua sală, din amplul sistem de exponate rezultă caracterul ecologic și fitocenologic al ciupercilor din variate medii de viață terestre și acvatice, ca și a diferitelor substraturi etc. Ciupercile macromicete sînt prezentate pe marile formațiuni de vegetație ca păduri de diferite esențe cum sînt îndeosebi acelea din Moravia — *Querceto-carpinetum*, *Querceto-Carpinetum medio Europaeum*, *Fagetum*, *Piceetum*, *Pinetum* ș.a. De asemenea, sînt expuse ciupercile caracteristice asociațiilor de zăvoaie, de pajiști montane și subalpine, de cîmpie, mlaștini, dune etc. În fotografii uriașe, ca și în piese naturale, sînt expuse, în joc de oglinzi și lumini, un număr de 7 scenarii cu trunchiurile în bucăți de cîte 2—4 m, cu diferite ciuperci caracteristice, corticole și lignicole, alături de profilele de sol cu ciupercile de pe rădăcini (micorize), unele saprolignicole însoțite de alte date ecologice, altitudinea, condițiile climatice etc. Fotografiile care reprezintă trunchiurile esențelor forestiere atacate de anumite ciuperci, în diferite grade de depreciere impresionează. Pentru unele ciuperci lignicole se arată în fotografii, scheme și grafice, pagubele pe care le provoacă și metodele de combatere, cu rezultatele obținute. Iasca *Fomes annosus* produce anual în Cehoslovacia pagube însemnate. Alte specii de macromicete ca de exemplu *Fomes ungulatus* atacă frecvent trunchiurile de molid și pin.



a.



b.

Fig. 1 a, b. Aspecte din sălile expoziției de ciuperci de la Brno.

Sala a 3-a și a 4-a, pentru mulți cea mai atrăgătoare prin inventivitate în redare, este rezervată numeroaselor macromicete utile și dăunătoare, multe dintre acestea fiind prezentate deosebit de instructiv în ansamblul condițiilor lor de viață, pe diferite substraturi. Aici sînt date totodată indicații multilaterale și precise — sub forma unor prezentări ingenioase — privind tehnica recoltării și cunoașterea macroscopică, pe baza mai multor caractere practice (mărime, formă, culoare, gust, miros ș.a.), a principalelor ciuperci comestibile (ale căror denumiri sînt subliniate cu culoare portocalie) și dăunătoare cu particularitățile lor de recunoaștere pe teren (subliniată cu culoare violetă). Pentru cunoașterea și mai precisă a acestor două grupe de ciuperci se dau și caracterele microscopice diferențiale, prezentate în desene și microfotografii.

În grafice reușite sînt prezentate de asemenea o serie de aspecte privind vînzarea, prelucrarea, conservarea, consumul și valoarea alimentară a speciilor de ciuperci comestibile, precum și modul și tehnica de cultivare a unora dintre acestea

(de ex. *Psalliota campestris*). Pentru principalele ciuperci comestibile sînt prezentate hărţi de răspîndire (corologice), în care este redată frecvenţa lor pe centre, evaluarea cantitativă, precum şi tipurile de păduri în care se dezvoltă.

Din harta pentru *Psalliota campestris* rezultă totodată intensitatea cultivării acesteia (ciupercării) pentru Europa, îndeosebi în Franţa şi Anglia. În coşuleţe, printre muşchi, sînt expuse sezonier la sectorul silvestru respectiv, ciuperci proaspete, comestibile şi otrăvitoare, caracteristice diferitelor formaţiuni de vegetaţie — păduri de conifere, de foioase, cîmpii, turbării etc.

Impresionează îndeosebi vitrinele cu mulaje foarte reuşite reprezentînd numeroase macromicete, realizate cu o deosebită dibăcie din lemn de tei şi colorate artistic, perfect asemănătoare în toate detaliile cu formele din natură. Această colecţie de mulaje, care reprezintă cca 270 specii de diferite macromicete, constituie o realizare de acum 40 de ani a profesorului de liceu E. Skyva (fost director al Muzeului) şi a preparatorului J. Rulíšek de la a cărui naştere s-a sărbătorit, la inaugurarea expoziţiei, 100 de ani. Această realizare a rezultat deci dintr-o colaborare ideală şi ea este în acest fel poate singura din lume, păstrată pînă astăzi în condiţii foarte bune.

În vitrinele din sala a 5-a sînt prezentate, în diorame, metodele de cultură a ciupercilor (inferioare) pentru studii. Astfel, vizitatorul face cunoştinţă cu numeroase forme saprofite, care se dezvoltă pe, şi în diferite substanţe alimentare de origină animală (carne, brînzeturi, ouă) şi vegetală (diferite conserve etc.). De asemenea, este arătat rolul ciupercilor în industria fermentativă, farmaceutică şi chimia industrială. Sînt prezentate enzimele şi constituţia chimică a ciupercilor, antibioticele, acţiunea de biodeteriorare a ciupercilor asupra obiectelor de artă, a cărţilor din biblioteci, a hîrtiei din depozite, materialelor organice etc.

Acţiunea ciupercilor asupra organismelor animale, este redată prin prezentarea diferitelor micoze la om şi animale. Vitrinele cu exponate de patologie vegetală sînt bine prezentate, îndeosebi pentru plantele de cultură, cereale (grîu, secară, orz etc.), numeroase plante industriale (cartof, tutun), horticole etc. O vitrină este rezervată redării studiilor de genetică efectuate în Cehoslovacia la anumite ciuperci, iar alta însoţită de scheme şi hărţi, reprezintă modul de organizare a unei staţiuni de avertizare fitopatologică.

În cea de-a 6-a şi ultima sală a expoziţiei sînt prezentate succesiv pe etape, cercetătorii şi creatorii şcolii micologice din Cehoslovacia (E. Baudyš, K. Kavina, C. Blattny, A. Pilat ş.a.). Această prezentare este realizată cu ajutorul portretelor, operelor ştiinţifice, revistelor şi publicaţiilor de specialitate, nelipsind şi unele lucrări de doctorat şi de diplomă ale tinerilor micologi. De asemenea, sînt prezentate coli din colecţiile vaste de herbar şi exsiccate cu specii noi şi rare. Un interes deosebit prezintă de asemenea expunerea modului de organizare a explorărilor pe itinerarii şi în staţionar, în întreaga ţară, precum şi a modului în care sînt cercetate în laborator variate grupe de ciuperci, în diferite etape, inclusiv lucrările de tehnică şi aparatura necesară cercetărilor. Sînt expuse în acest sector şi operele principale de micologie din întreaga lume, între care nu lipsesc şi unele din România.

Această expoziţie, care reprezintă o realizare de deosebit interes ştiinţific şi instructiv, este vizitată nu numai de specialişti, ci şi de nespecialişti, ea constituind totodată un obiectiv de mare afluenţă şi pentru numeroşii turişti care vizitează Cehoslovacia.

Tuturora le este oferită posibilitatea de a se informa şi orienta asupra acestei cărţi vii care cuprinde un grup de plante pe care omul de specialitate din Cehoslovacia a reuşit să le cunoască şi să le folosească.

Impresiile noastre culese cu prilejul vizitării acestei expoziţii micologice, vor rămîne de neuitat, ele constituind în acelaşi timp un exemplu bun de urmat.

Prof. univ. dr. docent **TR. I. ŞTEFUREAC,**
Bucureşti

AL III-LEA CONGRES INTERNAȚIONAL DE PROTOZOOLOGIE
(Leningrad, 2—10 iulie 1969)

Manifestare științifică de prestigiu, care la fiecare 4 ani reunește specialiștii din lumea întreagă, Al III-lea Congres Internațional de Protozoologie, urmînd linia edițiilor anterioare de la Praga și Londra, s-a desfășurat sub semnul înaltei exigențe științifice și a unei prețioase colaborări.

Lucrările Congresului, la care au participat 641 delegați din 36 de țări, s-au desfășurat în frumosul palat Taurida sub forma sesiunilor plenare și a sesiunilor paralele pe secții (1. citologie și citochimie ; 2. ultrastructură ; 3. morfogeneză și ciclu de viață ; 4. genetică și citogenetică ; 5. biochimie și fiziologie ; 6. culturi axenice ; 7. sisteme de mișcare ; 8. ecologia și adaptarea protozoarelor libere ; 9. ecologia și adaptarea protozoarelor parazite ; 10. protozoare parazite ; 11. taxonomie ; 12. evoluție ; 13. film științific). Delegația țării noastre a fost condusă de prof. univ. dr. docent Radu Codreanu, membru coresp. al Academiei, de la Facultatea de biologie a Universității București. Membrii delegației noastre au susținut lucrări în legătură cu biologia protozoarelor libere și parazite. Comunicările au stîrnit un viu interes în rîndul participanților la Congres, iar discuțiile purtate pe marginea lor au fost dintre cele mai interesante.

Din lucrările Congresului a reieșit importanța științei protozoologice pentru dezvoltarea generală a biologiei celulare și moleculare, precum și importanța studiului protozoarelor parazite ca agenți etiologici ai unor boli la om și animale. Ca atare, s-a apreciat și numărul crescut al adepților acestei discipline.

În paralel cu lucrările Congresului s-au desfășurat ședințele Societății Internaționale de Protozoologie, în cadrul căruia s-a adoptat înființarea unui buletin informativ de protozoologie.

La ședința de închidere a lucrărilor Congresului, prezidată de prof. P. C. G. Garnham (Anglia), s-au subliniat realizările și importanța acestei întruniri ca mijloc de comunicare directă a diverșilor specialiști și noile căi de cercetare care se degajă din schimbul de vedere și rezultate. S-a anunțat locul și data viitorului Congres de Protozoologie (Clermont-Ferrand, Franța, 1973). În numele protozoologilor francezi, onorați cu organizarea viitorului congres, a luat cuvîntul Prof. Guy de Puytorac, care și-a exprimat în cuvinte alese dorința ca la viitorul Congres să participe toți protozoologii prezenți la Leningrad.

Prin conținutul său și prin organizarea desăvîrșită Congresul de protozoologie de la Leningrad a constituit pentru delegația română un prilej de depline satisfacții.

MARA PROCA, biolog,
București

UNELE ASPECTE DIN ACTIVITATEA MICOLOGILOR ȘI FITOPATOLOGILOR DIN BELGIA ȘI FRANȚA

În cadrul unei deplasări efectuată în Belgia și Franța, în luna mai a.c., am avut plăcutul prilej de a face un larg schimb de experiență în probleme de micologie și fitopatologie cu specialiștii belgieni și francezi de la următoarele unități de cercetare și învățămînt : Catedra de fitopatologie — Facultatea regală de agricultură — Gent (Belgia) ; Stațiunea de protecția plantelor — Gent (Belgia) ; Muzeul național de științe naturale — Laboratorul de cryptogamie — Paris ; Institutul național agronomic — Laboratorul de botanică și patologie vegetală — Paris ; Institutul național de cercetări agronomice — Stațiunea centrală de patologie vegetală — Versailles. Tot cu această ocazie am participat și la unele din lucrările Simpozionului internațional de protecția culturilor, care a avut loc la Gent (Belgia).

★

Lucrările Simpozionului s-au desfășurat în cadrul unei ședințe plenare și a șase ședințe pe secții, dintre care două au fost organizate special pe anumite subiecte. Comunicările din secțiile cu subiecte speciale s-au referit la importanța pe care o prezintă reziduurile de pesticide pentru viața vertebratelor și aplicabilitatea regulatorilor de creștere a plantelor în agricultură și horticultură. În cadrul

celorlalte secţii, comunicările prezentate au adus în discuţie rezultatele multiple obţinute de diferiţi cercetători cu privire la biologia şi mijloacele de combatere, în majoritatea cazurilor, a dăunătorilor şi mai puţin a paraziţilor de la diferite plante de cultură.

Principalele obiective ale cercetărilor efectuate în prezent la unităţile belgiene vizitate, care lucrează în strînsă colaborare, se referă la cunoaşterea biologiei şi stabilirea mijloacelor de combatere a paraziţilor care produc boli la plantele ornamentale (virusuri, ciuperci) şi la cereale *(Fusarium, Septoria, Cercosporella* ş.a.). Într-o perioadă anterioară s-a acordat o atenţie deosebită cunoaşterii micoflorei din diferitele tipuri de sol şi modificărilor produse în urma acţiunii de dezinfectare a acestora.

La laboratorul de cryptogamie din Paris, importantă unitate de cercetare ştiinţifică în domeniul micologiei, am avut ocazia să cunoaştem amănunţit cercetările efectuate de către Dr. Charalambos Zambettakis, cunoscut specialist în domeniul Ustilaginalelor. Problemele principale discutate s-au referit la criteriile folosite în taxonomia Ustilaginalelor, ponderea pe care o poate avea structura de suprafaţă (observată la microscopul optic şi electronic) şi germinaţia teliosporilor în delimitarea speciilor, cercul de plante-gazdă, cultivarea Ustilaginalelor pe medii de cultură ş.a.

Din discuţia avută cu Prof. G. Viennot-Bourgin, specialist de mare competenţă pe plan mondial în domeniul bolilor la plante, rezultă că în prezent preocuparea de bază în cercetările efectuate la laboratorul pe care îl conduce se referă la studiul unor paraziţi de pe cereale care produc pagube importante : *Fusarium nivale, Septoria nodorum.* De asemenea, o problemă actuală în cadrul cercetărilor întreprinse, este cunoaşterea biologiei şi posibilităţilor de combatere a ciupercii *Pythium* la grîu şi porumb, care se pare că în unele regiuni din Franţa creează mari dificultăţi cultivatorilor.

O altă problemă care se află în atenţia cercetătorilor francezi se referă la trecerea şi prezenţa cu frecvenţă mare a cornului secarei pe grîu. În acest proces, un rol important are planta *Alopecurus agrestis* asupra căreia ierbicidele nu sînt eficace şi care, îndeplinind rolul de gazdă intermediară asigură transmiterea infecţiunii cu ciuperca *Claviceps purpurea* (ascosporii produc infecţiuni pe gazda intermediară, iar conidiile formate asigură transmiterea ciupercii pe grîu). În felul acesta se explică faptul că grîul, care înfloreşte mai tîrziu decît secara, este totuşi infectat de această ciupercă într-o măsură apreciabilă.

Prin amabilitatea Prof. H. Darpoux am aflat şi am văzut că, atît în laboratoarele Staţiunii centrale de patologie vegetală — Versailles, cît şi în laboratoarele staţiunilor regionale, sînt abordate probleme generale legate de producţie. O sarcină principală este şi formarea de specialişti : virologi, bacteriologi, micologi specializaţi pentru bolile diferitelor grupe de plante gazdă. Pentru toate cercetările asupra diferiţilor paraziţi (virusuri, bacterii, ciuperci) există un sector de biochimie înzestrat cu aparatură modernă şi cu număr suficient de cadre.

Pentru cercetările în domeniul virusologiei există 8 cercetători care au ca preocupări principale studiul virusurilor ce se transmit prin seminţe şi efectuarea de lucrări de biologie moleculară (obiectivul acestor lucrări fiind găsirea de inhibitori pentru blocarea ARN viral şi mesager şi a multiplicării virusurilor în celula gazdă).

În domeniul bacteriologiei, atenţia cercetătorilor francezi este îndreptată spre cunoaşterea bacteriilor din sol, posibilitatea de colonizare a solului cu bacterii după aplicarea tratamentelor, studiul bacteriofagilor şi toxinelor bacteriene, studiul bacteriozelor la arborii fructiferi, bacterioza la plopi, bacteriozele plantelor legumicole şi floricole.

Cercetările de micologie şi fitopatologie se găsesc în centrul preocupărilor, atît în staţiunea centrală, cît şi la staţiunile regionale. Astfel, la cereale sînt studiate bolile produse de ciuperci din genurile *Helminthosporium, Fusarium, Septoria, Puccinia, Erysiphe.* La aceşti paraziţi sînt studiate următoarele aspecte : ciclul evolutiv, condiţiile de conservare a inoculumului primar, diseminarea, contaminarea, sporularea în condiţii obişnuite şi în condiţii de irigare. În cazul unora dintre aceşti paraziţi *(Helminthosporium, Fusarium)* au fost iniţiate cercetări de serologie cu scopuri taxonomice (delimitarea genurilor, speciilor, raselor).

Se studiază de asemenea bolile transmise la cereale prin seminţe şi rolul microflorei favorabile în germinarea seminţelor. O problemă importantă este şi preîntîmpinarea infecţiunilor cu ciuperca *Claviceps purpurea* în culturile de grîu.

În staţiunea centrală, dar mai ales în staţiunile regionale, sînt studiate şi bolile altor culturi importante cum sînt: viţa de vie, arborii fructiferi, plantele ornamentale şi plantele legumicole.

În laboratorul de biochimie se studiază toxinele produse de diferite ciuperci *(Fusarium roseum)*, diferite specii de *Penicillium* ş.a.

★

Desigur este foarte greu ca într-un spaţiu restrîns să putem prezenta detaliat toate aspectele (chiar şi cele mai importante) activităţii micologilor şi fitopatologilor belgieni şi francezi, pe care am avut posibilitatea de a le cunoaşte. Ca atare ne-am străduit ca prin enumerarea, desigur incompletă, şi prezentarea succintă a unor aspecte să atragem atenţia asupra multiplelor probleme care formează obiectul cercetărilor din unităţile de învăţămînt şi cercetare vizitate.

În urma deplasării şi a schimbului de experienţă efectuat am constatat că cercetările româneşti de micologie şi fitopatologie se bucură în aceste ţări de o înaltă apreciere în ceea ce priveşte nivelul ştiinţific la care se desfăşoară. În multe din problemele discutate, punctele de vedere exprimate de noi — pe baza experimentărilor făcute — au găsit deplină aprobare şi pot constitui chiar bază de plecare pentru cercetări în perspectivă. Considerăm totuşi că pentru o cunoaştere mai bună a realizărilor obţinute în cercetare, ar fi necesară o mai largă informare reciprocă.

Dr. **D. BECERESCU**, dr. **LUCREŢIA DUMITRAŞ**, Bucureşti

RECENZII

ION ŞERBĂNESCU: **PLANTELE DIN PĂDURILE NOASTRE**, ed. II-a, Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1969, 184 pagini, 30 planşe.

Lucrarea reprezintă un îndrumător deosebit de util şi practic pentru cunoaşterea principalelor plante ale pădurilor din ţara noastră. În acest scop autorul prezintă o cheie de determinare a plantelor lemnoase care sînt cuprinse în lucrare. Alegerea unor caractere expresive, diferenţiale, ajută la identificarea unui număr de 140 specii de arbori, arbuşti şi subarbuşti.

În continuare sînt prezentate, în tot ce au ele mai specific, pădurile de sălcii şi zăvoaie, pădurile de cîmpie, pădurile de fag şi molid. Ansamblul floristic înfăţişat pentru fiecare tip de pădure cuprinde pe lîngă plantele lemnoase şi pe cele ierboase, reuşindu-se în acest fel o prezentare unitară. Considerăm deci, din acest motiv, că nu ar fi fost lipsit de interes ca în cheia de determinare să fi fost cuprinse şi plantele ierboase. Plantele citate sînt însoţite de descrieri sugestive, precum şi de o ilustraţie adecvată, riguros selectată, dîndu-se astfel posibilitatea de a fi recunoscute foarte uşor.

În afară de cunoaşterea propriu-zisă a plantelor, cititorul află din paginile cărţii multe lucrări interesante în legătură cu rolul plantelor în viaţa omului.

Pentru o înţelegere mai profundă a vieţii plantelor, autorul enumeră o serie de adaptări ale acestora la polenizare, răspîndirea seminţelor, acumularea substanţelor de rezervă, la viaţa parazitară ş.a.m.d.

În ultimele capitole ale lucrării este tratată problema evoluţiei în timp a vegetaţiei pe teritoriul ţării noastre, precum şi cea a ocrotirii frumuseţilor naturale ale pădurilor, care includ pe lîngă marea bogăţie de resurse naturale şi plante de un deosebit interes ştiinţific. Autorul reuşeşte să prezinte succint o mare parte a rezervaţiilor floristice din ţara noastră, cît şi plantele ocrotite şi rare, scoţînd în evidenţă importanţa protejării acestora.

Arborînd aspecte foarte variate, lucrarea cuprinde o multitudine de date referitoare la viaţa plantelor, reprezentînd un ajutor preţios pentru toţi cei ce doresc să pătrundă în tainele naturii.

Expunerea dinamică, clară, completează calităţile lucrării.

Venera Ionescu, Bucureşti

AL. BELDIE şi C. PRIDVORNIC: **FLORI DIN MUNŢII NOŞTRI**, ed. II-a, Edit. ştiinţifică, Colecţia „Natura şi omul", Bucureşti, 1969, 117 pagini.

Concepută şi elaborată de un mare specialist şi admirator al florei montane (Al. Beldie), ilustrată color de un pasionat al florilor (C. Pridvornic), „Flori din munţii noştri", reprezintă un însoţitor preţios al elevilor, studenţilor sau iubitorilor de drumeţie, plecaţi în vacanţă sau concediu pe minunatele plaiuri ale munţilor noştri.

Cartea prezintă iubitorilor naturii 87 de specii dintre cele mai frecvent întîlnite, primăvara sau vara, în pajişti, pe stîncării sau grohotişuri, specii atrăgătoare şi caracteristice la care drumeţul se opreşte pentru o clipă spre a le admira şi întipări în memorie. Cele 87 specii ilustrate în culori sînt însoţite de cîte o descriere sumară referitoare la înfăţişarea lor externă, la locul de creştere, data înfloririi şi răspîndirea în ţară, elemente necesare identificării rapide pe teren a speciei respective.

Textele care însoţesc planşele (24 planşe) sînt clare, atrăgătoare şi accesibile, ele avînd menirea de a insufla tuturor celor ce se avîntă pe culmile munţilor, dragoste pentru florile ce-l întîmpină la fiecare pas, pasiune pentru tot ceea ce este frumos şi-n acelaşi timp dorinţa de a le ocroti pentru a le trece posterităţii.

„Să nu uităm — se arată în introducere — că florile munţilor nu sînt nicăieri mai frumoase decît acolo unde se găsesc şi că adeseori smulgîndu-le pentru o desfătare trecătoare, primejduim însăşi existenţa unor plante rare".

Faţă de ediţia anterioară (1959), ediţia a doua — inclusă în colecţia „Natura şi omul" — beneficiază de unele îmbunătăţiri aduse textului, de o ilustraţie colorată corespunzătoare şi de un format mai mic, care înlesneşte o manevrare mai uşoară.

Salutăm călduros iniţiativa Editurii ştiinţifice de a publica în această formă lucrări care se adresează unui cerc larg de cititori de vîrste şi profesii diferite şi aşteptăm cu interes apariţia şi altor lucrări de acest gen.

Dr. **M. Andrei**, Bucureşti

VERA BONTEA şi O. CONSTANTINESCU: **HERBARIUM MYCOLOGICUM ROMANICUM „TRAIAN SĂVULESCU"**, Schedae Fasc. I—XIX, Bucureşti, 1968; Fasc. XX—XXXV + index, Bucureşti, 1968; Fasc. XXXVI—XXXVII, Bucureşti, 1967.

Autorii editează „Schedae"-le celei mai vechi exsiccate micologice din ţara noastră „Herbarium Mycologicum Romanicum" iniţiată acum 41 de ani (1928) de către profesorul Traian Săvulescu.

Primele 32 fascicole (1928—1955) au fost editate de Secţia de fitopatologie din Institutul de cercetări agronomice, apoi de la Fasc. 33 (1959) şi pînă în prezent (Fasc. 37, 1967), se continuă editarea acestei colecţii de către Secţia de microbiologie şi fitopatologie generală din Institutul de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei R. S. România.

Exsiccata „Herbarium Mycologicum Romanicum" apare în 70 de exemplare distribuite la laboratoarele şi institutele de specialitate din ţară şi străinătate, fiind apreciată şi căutată de micologi şi fitopatologi.

Această colecţie de ciuperci parazite şi saprofite colectate de pe teritoriul României, la început de către profesorul Traian Săvulescu, apoi în colaborare cu mai mulţi micologi formaţi la şcoala sa, cuprinde specii din toate grupele sistematice, predominînd Peronosporaceele, Erysiphaceele, Uredinalele şi Ustilaginalele (ciuperci care au făcut obiectul unor studii mai aprofundate ale profesorului Traian Săvulescu şi ale colaboratorilor săi).

Etichetele celor 37 fascicule sînt numerotate de la nr. 1—1850 şi cuprind : denumirea speciei, sinonimele, localitatea şi data colectării, habitatul (planta gazdă, substrat), diagnoze originale şi observaţii critice, numele celui care a colectat şi determinat materialul.

Lucrarea este însoţită de un index de plante gazde şi un index de ciuperci, care uşurează astfel consultarea colecţiei. Acest index a fost distribuit şi celor peste 70 de colaboratori pe care-i are exsiccata în prezent.

Editarea acestei „Schedae" (aproape 1 000 pagini), întregeşte această valoroasă exsiccată micologică şi va înlesni mult consultarea ei, mai ales că primele 35 fascicole sînt epuizate.

Conf. dr. **Eugenia Eliade**, Bucureşti

I. ROVENȚA: **PLANTE FLORICOLE PERENE DE PARCURI ȘI GRĂDINI.** Edit. agro-silvică, București, 1969, 220 pag., 110 figuri.

Lucrarea oferă unui cerc larg de specialiști și amatori, prețioase indicații privind cultura și utilizarea plantelor perene.

Cartea este concepută în două părți care urmează unor noțiuni introductive (pag. 3—16) referitoare la : „Florile perene în arta grădinarilor" ; „Legile armoniei și contrastelor de culori și folosirea lor în arta grădinilor" ; „Realizarea compozițiilor florale în parcuri și grădini".

Partea întîia (pag. 17—38) cuprinde noțiuni generale despre cerințele plantelor față de principalii factori de mediu (lumină, căldură, apă, aer, hrană), despre înmulțirea plantelor (sexuată și asexuată).

Considerăm că cele 22 pagini rezervate pentru tratarea problemelor legate de înmulțirea plantelor și cerințele lor față de factorii de mediu sînt relativ reduse. Problemele respective nu rămîn totuși nelămurite. Fiind tratate cu multă competență și într-un mod foarte clar, noțiunile date sînt suficiente. În plus, în partea specială sînt descrise cerințele plantelor și modul lor de înmulțire, pentru fiecare specie în parte.

Partea a doua a lucrării (pag. 39—218) cuprinde prezentarea a 75 genuri, fiecare gen cuprinzînd cîteva specii mai valoroase.

Tratarea acestei părți este unitară, echilibrată și bine proporționată.

Prezentarea fiecărui gen începe cu explicarea etimologiei denumirii științifice, după care urmează denumirile populare mai uzuale, o sumară descriere botanică a genului, indicații asupra originii sale și a numărului de specii pe care-l cuprinde. Denumirile populare — în număr mare — pentru fiecare gen și specie în parte vin în sprijinul nespecialiștilor care vor consulta lucrarea.

În cadrul celor 75 genuri aparținînd la 28 de familii, sînt cuprinse peste 180 specii. Fiecare specie cuprinde după numele științific denumirea populară și originea (locul unde se găsește în stare naturală). Descrierea botanică scoate la iveală caracterele cele mai evidente pentru o ușoară identificare.

Cîteva indicații de cultură, precizează, modul de înmulțire, cerințele față de sol și climă, distanțe de plantare etc.

Fiecare specie sau grup de specii ale unui gen este însoțită de indicații privind modul de întrebuințare în cadrul plantațiilor care se fac într-un parc sau grădiniță individuală.

Cele 110 figuri, în marea lor majoritate desene în tuș, sînt în general bine executate. Uneori apar totuși și desene mai puțin reușite (fig. 4, 13, 19, 33, 42 etc.), indicînd în aceste cazuri preluarea unor ilustrați nereușite ale altor lucrări. De altfel ilustrația — desenele — nefiind originală trebuia să poarte indicația provenienței, citarea lucrărilor respective la bibliografie fiind insuficientă. Desigur, aceasta nu diminuează valoarea lucrării ca instrument de lucru.

Execuția grafică a lucrării este la un nivel ridicat bine cunoscut și apreciat de cititorii lucrărilor apărute în Editura agro-silvică.

Prin apariția acestei cărți se umple încă un gol — din cele multe — privind literatura floricolă originală. Efortul constant al editurii în această direcție este meritoriu și sperăm că va fi continuat.

Vasile Diaconescu, București

BOGDAN ALEXANDRESCU : **DINAMICA DEPLASĂRII VIEȚUITOARELOR.** Edit. științifică, București, 1969, 124 pag.

Prezentarea unor probleme științifice de biologie într-o formă accesibilă unui număr cît mai mare de cititori, constituie o inițiativă de apreciat în scopul cunoașterii unor fenomene ale naturii, a căror esență nu poate fi dezvăluită de observator la prima vedere, ci doar în urma unor perseverente investigații.

Pe această linie se înscrie și lucrarea „Dinamica deplasării viețuitoarelor", care încearcă să ne redea o imagine asupra diversității posibilităților de mișcare a animalelor, de la cele mai simple (protozoare) pînă la cele mai evoluate (primate).

Autorul acestei broșuri, Bogdan Alexandrescu, ne prezintă o serie de date culese din literatura de specialitate, dar în care deplasarea viețuitoarelor este privită mai mult sub aspect fizic decît biologic, pierzînd din vedere faptul că modul în care se efectuează mișcarea acestora depinde de structura organelor de locomoție, iar aceasta se realizează într-un anumit

fel la nivele diferite de organizare a materiei vii.

Lipsit de semnificația lui biologică, materialul prezentat nu este suficient de unitar deoarece varietatea formelor de deplasare nu este privită ca o adaptare la diefrite medii de viață, ca un rezultat al complicării relațiilor dintre animale. Dacă ne vom referi la capitolul „Deplasarea animalelor în aer" în care este descris mai întîi zborul la păsări, apoi la insecte, lilieci, reptile, pești, observăm că nu există un criteriu de prezentare a acestor date și că nu se face o deosebire între planare și zbor deoarece speciile de reptile și pești citate de autor (pag. 122—123) nu zboară ci planează. Zborul este legat de apariția aripilor care deși nu au întotdeauna aceiași origine, îndeplinesc totuși aceiași funcție și nu se întîlnesc decît la insecte, păsări și lilieci (mamifere).

Remarcăm de asemenea că textul cuprinde pe lîngă informații exacte și unele confuzii sau date eronate. Cu acest prilej desigur că noi nu vom menționa decît doar cîteva dintre ele. Astfel la pag. 14 se menționează că în lungul proces de evoluție, prin adaptarea la diferite medii de viață, animalele *au recurs la diverse procedee de deplasare și s-au înzestrat cu diferite organe de locomoție.* La acest fel defectuos de exprimare nu-i mai rămînea autorului să amintească decît de preferințele acestora pentru un anumit fel de locomoție.

De asemenea, la pag. 16, încercarea de a clasifica animalele care se deplasează pe uscat în : animale fără picioare, cu picioare și intermediare adică cu membre transformate, ni se pare foarte puerilă.

La capitolul „Modul de deplasare a animalelor bipede" (pag. 30) înlocuirea termenului de tarsmetatars cu cuvîntul „osul labei" este foarte nepotrivită. Despre labă se poate vorbi la mamifere, iar la păsări numai la unele acvatice, înțelegînd prin aceasta numai degetele cuprinse într-o palmătură și nu tarsmetatarsul cum presupune autorul.

În capitolul „Deplasarea în apă a peștilor" explicațiile date nu sînt satisfăcătoare deoarece nu corespund întocmai realității. Trebuie să amintim că la majoritatea speciilor de pești (fuziformi) musculatura corpului prin mișcări ondulatorii în plan orizontal asigură înaintarea în apă, iar aripioarele au rol în menținerea echilibrului și direcției de înnot în frînare și în mărirea vitezei. De asemenea, nu înțelegem de ce autorul spune (pag. 32) „...aripioara codală și codă..." cînd de fapt prima face parte din coadă.

La capitolul „Zborul unor reptile" (pag. 122) autorul citează pe lîngă *Draco volans* și *Draco haematopogon* și pe *Galeopithecus* care de fapt este un mamifer din ordinul Dermoptera și nu o șopîrlă cum probabil a bănuit autorul.

După cum am mai arătat nu ne permitem să înșiruim aici toate inexactitățile sau confuziile strecurate în text deoarece spațiul acordat acestei sumare analize este restrîns. Desigur că aceste observații pe care le facem noi sînt tardive și nu mai pot îmbunătăți conținutul lucrării.

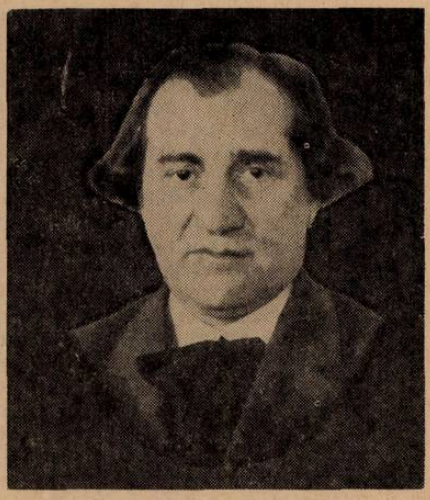
Ne întrebăm însă cum aceste lipsuri au putut scăpa ochiului experimentat al referentului științific, care de bunăseamă trebuie să fi citit acest text înainte de publicare.

Dacă cineva poate să ne dea răspunsul, îl așteptăm din curiozitate de a cunoaște adevărul.

Dr. Alexandrina Popescu, București

NECROLOG

PROFESOR EMERIT ANDREI POPOVICI-BÂZNOŞANU (1876—1969)



În ziua de 20 octombrie 1969 a încetat din viaţă, la Bucureşti, profesorul emerit Andrei Popovici-Bâznoşanu.

Născut în nordul Moldovei într-o familie de cultivatori de pămînt, a fost legat de natură din vîrsta cea mai fragedă.

A iubit mult natura, plantele şi animalele, chiar şi pe cele mai neînsemnate, pentru că, spunea el, nu există plantă sau animal care să nu aibă un rol, o importanţă în natură. Şi aşa a rămas toată viaţa, un naturalist pasionat.

Pregătirea de cultură a căpătat-o în liceul Laurian din Botoşani, iar cea ştiinţifică la Universităţile din Bucureşti, München şi Berlin.

Dedicîndu-se învăţămîntului şi-a făcut pregătirea didactică în Şcoala normală superioară din Bucureşti.

La Universitatea din Bucureşti, cu excepţia timpului de studii în străinătate, a lucrat necontenit din ianuarie 1899 şi pînă în iunie 1941, mai întîi ca preparator şi şef de lucrări, apoi conferenţiar din 1907 şi profesor titular al catedrei nou creată de Zoologie descriptivă, din septembrie 1920 şi pînă la pensionare în 1941.

Profesorul Popovici-Bâznoşanu a întruchipat trăsăturile nobile ale pedagogului desăvîrşit, dublat de neobositul cercetător şi observator al naturii.

În lunga sa carieră didactică a format zeci de generaţii de naturalişti, pe care a reuşit să-i facă să iubească natura tot aşa cum o iubea şi el. Era o adevărată sărbătoare să ieşi pe teren cu prof. Bâznoşanu. Împărtăşea la fiecare pas din bogăţia sa de cunoştinţe şi de observaţiuni dintre cele mai subtile.

Lucrînd alături de el nu numai că învăţai să citeşti în cartea naturii, dar învăţai în acelaşi timp cum trebuie să înveţi pe alţii. A făcut cu cei din laboratorul de zoologie descriptivă o adevărată şcoală de pedagogie.

Urmărind să dezvolte învăţămîntul zoologiei în Facultatea de ştiinţe, a creat în 1922 Laboratorul de zoologie descriptivă în clădirea centrală a Universităţii, care încă nu era terminată, încît acest laborator a început să funcţioneze din 1924.

Numai la trei ani de la crearea laboratorului, prin insistenţa sa s-a înfiinţat pe lîngă acest laborator şi o secţie de entomologie şi parazitologie agricolă, a cărei conducere a dat-o prietenului său Wilhelm Knechtel.

Prof. Bâznoşanu a spus şi a scris întotdeauna că „nu este suficient să priveşti speciile aşezate în rafturile de clasificare ale unui muzeu, ci trebuie să le consideri şi în rafturile naturii". De aici necesitatea studiilor zoologice şi în

afară de laborator, în natură. Pentru aceasta trebuia înființată o stațiune zoologică, undeva în natură. Din inițiativa sa în martie 1922 este cumpărată la Sinaia o casă cu teren, care este transformată în actuala Stațiune de cercetări zoologice. Cei care au trecut pe la această stațiune și mai ales cei care au lucrat aici — și numărul lor este destul de mare —, au avut cuvinte de o deosebită apreciere pentru remarcabila activitate de organizator a profesorului Andrei Popovici-Bâznoșanu.

A avut tot dreptul la aprecierile superlative pe care le-a primit din partea colegilor și bunilor săi prieteni, printre care amintim pe Emil Racoviță, Ion Cantacuzino, Paul Bujor, Ion Scriban, Ion Borcea, Aristide Caradja, George Vâlsan, Ludovic Mrazec, Sava Atanasiu, Sabba Ștefănescu, Ion Popescu-Voițești, Dimitrie Călugăreanu, C. T. Popescu, C-tin Stătescu, Ion Dumitrescu de la Brăila, C-tin Kirițescu, frații Grințescu, Otto Pterescu, Mihai Haret, Traian Săvulescu, Marcel Brandza, Simion Radian.

Prof. Popovici-Bâznoșanu a desfășurat o activitate remarcabilă și la Societatea Naturaliștilor din România. De cum a pus piciorul în Universitate — 1899 — s-a și gîndit la înființarea unei societăți, lucru oglindit în procesul verbal nr. 1 din 13 mai 1899 în care se scria despre „înființarea unei societăți a tuturor naturaliștilor din țară spre a studia fauna, flora și geologia țării". Procesul verbal este semnat de A. Popovici-Bâznoșanu, Const. Kirițescu, St. Zotta, Marin Dumitrescu, C. Niculescu-Slave. Așa a luat naștere Societatea Naturaliștilor din România al cărei președinte a fost prof. Bâznoșanu timp de 49 de ani, societate a cărei activitate — dezvoltată necontenit în tot timpul existenței sale — este consemnată în bună parte în publicațiile pe care le-a scos : „Publicațiile Societății Naturaliștilor din România" și „Buletinul Societății Naturaliștilor din România".

În această societate prof. Popovici-Bâznoșanu a căutat să atragă pe toți naturaliștii din țară, profesori de toate gradele, iar între acestea prin acțiuni cu caracter științific și didactic (conferințe, comunicări, excursii) înlesnea un permanent schimb de păreri și informări.

Împreună cu nedespărțitul său prieten Constantin Kirițescu, prof. Bâznoșanu a fost autor a numeroase manuale de zoologie, botanică și anatomie pentru învățământul de cultură generală, după care au învățat zeci de generații de elevi. De asemenea, ca mare iubitor al naturii a făcut parte timp îndelungat din Comisia pentru ocortirea naturii alături de prof. Al. Borza și alți oameni animați de acest nobil scop.

Paralel cu aceste activități, în permanență a fost preocupat și de cercetarea științifică. Pregătirea sa deosebit de bună i-a dat posibilitatea să abordeze multilateral studii de biologie animală pe care urmărindu-le în cercetări îndelungate pe teren și în laborator, ni le-a redat sub forma a 45 de lucrări ample, publicate în țară și în străinătate.

O caracterizare a acestor lucrări se poate face după direcțiile de studiu urmărite. Ele se cuprind astfel în mai multe grupe și anume : sistematică, faună și parazitologie ; anatomie, fiziologie și metamorfoză ; cercetări experimentale ; etologie ; ecologie ; biologie generală.

Temele abordate în aceste specialități, s-au referit la aparatul circulator la artropode, detalii de morfologie la insecte, variabilitatea coloritului la insecte, asimetria unor organe, corelații și anomalii la insecte ; prin cercetări experimentale a studiat nanismul și gigantismul la insecte, albinismul și tropismul experimental, regenerarea, autofecundarea și alte fenomene. De asemenea, l-a preocupat și latura mai nouă a cercetărilor biologice exprimată prin studii de etologie și ecologie.

Ca preocupări în ultimii 10—15 ani ai vieții au fost acelea de sinteză în biologie, privind fenomenele de adaptări și convergențe. Cu imensul capital de cunoștințe și de observații în cursul lungii sale vieți, prof. Popovici-Bâznoșanu a trecut la analiza obiectivă a modului de interpretare a acestor fenomene în concepțiile diferiților biologi, privind totul prin prisma comparațiilor și exemplificărilor, căutînd în același timp să stabilească și scheme de clasificări sub care trebuie privite aceste fenomene, cu scopul de a evita confuziile. Precizia și claritatea cu care a analizat și interpretat aceste fenomene sînt remarcabile

și pot servi ca model de felul în care biologul trebuie să judece aprecierile diferiților autori.

Profesorul Popovici-Bâznoșanu a desfășurat și o foarte bogată activitate de folos obștesc, activitate extrauniversitară.

El a contribuit la dezvoltarea culturală a țării, răspunzînd la toate apelurile și primind toate însărcinările ce i s-au dat.

A făcut parte din Societatea Naturaliștilor din România, Societatea Română de Geografie, Societatea de Științe din Cluj, Societatea Tinerimea Română, Ateneul Român, Academia de Științe din România, Societatea de Științe Biologice din R.S.R.

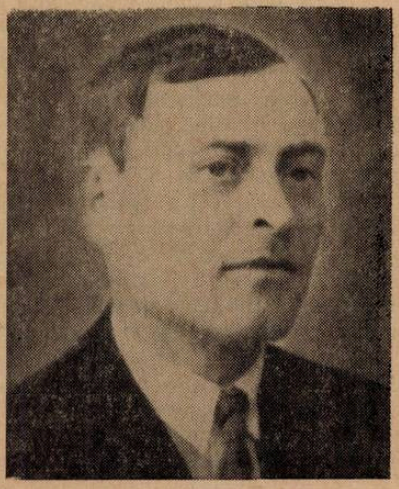
Peste tot unde a fost prezent, prof. Popovici-Bâznoșanu, a îmbinat priceperea și spiritul său de om drept, obiectiv, blînd și omenos, gata să sprijine atunci cînd trebuie o acțiune sau un om, cu dorința de a vedea în jurul său înțelegere, colaborare și progres, pentru binele și dezvoltarea necontenită a țării. Pentru îndelungata sa activitate în învățămîntul universitar, conducerea de partid și de stat i-a conferit — cu ocazia sărbătoririi centenarului Universității București (1964) — distincția de profesor emerit.

Naturaliștii români și toți oamenii de cultură care l-au cunoscut și l-au apreciat îi vor păstra o caldă amintire.

DR. ALEXANDRU ROȘCA (1895—1969)

La 7 august 1969 s-a stins din viață, la Iași, dr. Alexandru Roșca, întemeietorul cercetărilor arahnologice din țara noastră.

S-a născut la 2 octombrie 1895 în satul Brașca, com. Ilișești, jud. Suceava. Urmează cursurile liceului din Suceava, iar licența o obține în 1927; în 1936 își susține teza de doctorat, cu subiectul „Fauna Araneelor din Bucovina (Sistematica, ecologia și răspîndirea geografică)". Încă din anii studenției prof. Roșca s-a pasionat pentru grupul dificil al păianjenilor, care nu fusese încă abordat de zoologii români. Începînd din 1930, publică o serie de lucrări consacrate faunei arahnologice a României, în care preocupările sistematice sînt împletite cu cercetarea biologiei și — fapt deosebit pentru acea vreme — și a ecologiei araneelor. În cele 15 lucrări publicate în diverse reviste din țară și străinătate, dr. Roșca a stabilit prezența în fauna țării noastre a aproape 900 de specii. A descris de asemenea următoarele specii noi pentru știință: *Aranea multipunctata, Theridium botezati, Diplocephalus subrufus, Walckenaera fusca, Centromerus crinitus, Coelotes intermedius, Aractosa turbida, Tarentula strandi, Tarentula roeweri, Eucta reimoseri, Acantholycosa trajani, Lycosa maculata.* Chiar dacă progresele cercetării sistematice ulterioare au invalidat unele din aceste specii, munca de cercetare depusă de dr. Roșca pentru a stabili aproape în întregime inventarul speciilor de Aranee din România este imensă și și-a cîștigat pe deplin locul de clasic în istoria arahnologiei noastre. El a colaborat la timpul său cu unii din marii arahnologi europeni, ca dr. Reimoser, dr. P. Bonnet, prof. E. Strand etc. În monumentala lucrare în 6 fascicole a lui P. Bonnet — Bibliographia Araneorum — dr. A. Roșca figurează în capitolul intitulat „Biografia principalilor arahnologi", vol. I, pag. 70 cu nota biografică și fotografia (pl. 24).

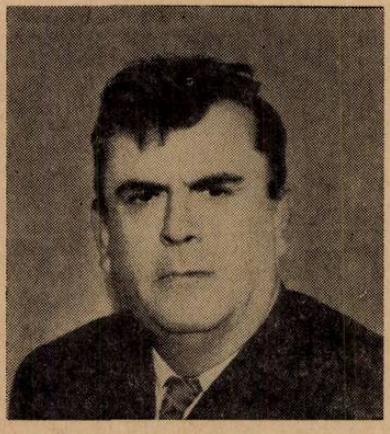


Dintre lucrările sale, cele mai cuprinzătoare sînt : Fauna Araneelor din Bucovina (1936), Araignées de Dobroudja (1939), Contribuţii la cunoaşterea Araneelor din R.P.R. (Transilvania), I, II, (1959), Cercetări asupra faunei de aranee din împrejurimile Iaşilor (1968).

Opera arahnologică atît de cuprinzătoare a prof. A. Roşca, unde pe lîngă datele taxonomice se găsesc valoroase observaţii ecologice, etologice şi biologice, va rămîne baza de pornire a tuturor cercetărilor viitoare. În persoana defunctului, arahnologii pierd un distins cercetător, un coleg modest şi amabil, întotdeauna dispus să împărtăşească altora din vasta lui experienţă zoologică.

PROFESOR DOCTOR DOCENT CONSTANTIN SANDU-VILLE, MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

(1897—1969)



La 13 octombrie 1969 s-a stins din viaţă unul din promotorii fitopatologiei şi micologiei româneşti, prof. dr. doc. Constantin Sandu Ville. Prin moartea lui, ştiinţa românească a pierdut nu numai un valoros şi pasionat cercetător, dar şi un distins profesor şi un destoinic îndrumător ştiinţific.

S-a născut la 12 august 1897, în comuna Pietroasele din judeţul Buzău, ca fiu al unei familii modeste. După terminarea şcolii elementare în comunele Mihăieşti şi Drăgăşani (judeţul Vîlcea) a urmat liceul la Craiova şi Rîmnicu Vîlcea pe care l-a terminat în anul 1921. Atras de ştiinţele naturii şi la îndemnul părintelui său, s-a înscris la Şcoala superioară de agricultură de la Herăstrău pe care a absolvit-o în anul 1924 cu deosebit succes. Aici a avut fericirea să audieze cursurile iluştrilor profesori C. Sandu-Aldea, Gh. Ionescu-Şişeşti şi alţii.

Pasionat şi bun cunoscător al plantelor, C. Sandu-Ville a fost remarcat încă de pe băncile facultăţii de eminentul botanist român Tr. Săvulescu, întemeietorul ştiinţei fitopatologice şi micologice din ţara noastră, care l-a luat ca asistent, la catedra de botanică şi fitopatologie de pe lîngă Facultatea de agricultură din Bucureşti. Aici, şi-a început C. Sandu-Ville cariera de fitopatolog şi micolog. Doi ani mai tîrziu (1927) a fost numit cercetător ştiinţific la Secţia de fitopatologie din Institutul de cercetări agronomice al României înfiinţată şi condusă de Tr. Săvulescu.

Doctoratul l-a obţinut la Viena, cu lucrarea „Saug-Kraftmessungen an Leguminosen und Gramineen", publicată ulterior în ţară.

Ca asistent la facultate şi apoi ca cercetător la Secţia de fitopatologie din I.C.A.R. C. Sandu-Ville şi-a dezvoltat şi aprofundat cunoştinţele în domeniul micologiei, publicînd singur sau în colaborare, numeroase specii şi forme de ciuperci, noi pentru ţară şi patogene pe plante gazde, nesemnalate în literatură.

Timp de 43 ani C. Sandu-Ville a depus o activitate ştiinţifică şi didactică prodigioasă mai întîi la Bucureşti şi apoi la Iaşi unde a funcţionat ca profesor de fitopatologie în cadrul Institutului agronomic „Ion Ionescu de la Brad". Întreaga sa activitate s-a concretizat în 130 publicaţii ştiinţifice şi monografii şi în peste 60 articole cu caracter tehnic şi de popularizare.

Ca cercetător Sandu-Ville a explorat mai multe domenii de biologie vegetală ca: sistematica plantelor superioare; sistematica, morfologia și ecologia ciupercilor și bacteriilor, îndeosebi, a celor fitopatogene. În această direcție Sandu-Ville a obținut remarcabile rezultate cu caracter practic, de combatere a unor ciuperci patogene pe diferite plante agricole, între care cele mai importante au fost speciile de *Tilletia* care atacă grîul în România, *Ustilago tritici*, *Pythium debaryanum*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Endostigme inaequalis*, *Botryotium fuckeliana*, *Septoria helianthi*, *Sorosporium holci-sorghi*, *Alternaria capsici-annui*, *Erysiphe graminis*, speciile de *Puccinia* pe grîu și orz și multe altele. În vederea combaterii acestor ciuperci a studiat eficacitatea biologică a numeroase fungicide indigene și străine, care au fost apoi recomandate în producție.

Marea pasiune a lui C. Sandu-Ville a fost însă micologia. În acest domeniu a identificat și studiat numeroase specii de ciuperci patogene pe flora cultivată și spontană datorită cărora s-a făcut cunoscut, nu numai în lumea fitopatologilor români, dar și peste hotare. Întregul material cercetat a fost introdus în „Herbarum mycologicum romanicum", monumentala operă a lui Tr. Săvulescu, la întocmirea căreia Sandu-Ville a avut o contribuție însemnată. Chiar și după plecarea sa din București, ca profesor la Institutul agronomic din Iași, C. Sandu-Ville a rămas în continuare un asiduu și constant colaborator al erbarului micologic și al erbarului fitopatologic, actualmente existente la Institutul de biologie „Traian Săvulescu" din București.

Paralel cu această activitate C. Sandu-Ville a întocmit împreună cu colaboratorii săi, de la catedră, un erbar micologic, după modelul celui de la București și care cuprinde la ora actuală aproximativ 3 000 de specii de ciuperci patogene și nepatogene.

O predilecție deosebită a arătat Sandu-Ville pentru ciupercile din familia Erysiphaceae, pe care le-a colectat cu multă răbdare și le-a studiat singur sau în colaborare, reușind să întocmească o frumoasă monografie, care a fost publicată de Academia Republicii Socialiste România în 1967 sub titlul „Ciupercile Erysiphaceae din România".

În ultimul timp, C. Sandu-Ville a lucrat intens la redactarea unei lucrări monografice, privind studiul ciupercilor Pyrenomycetes pe care nu a apucat însă să o publice, fiind predată în ultimul timp.

C. Sandu-Ville a fost și un permanent colaborator al publicației „Starea fitosanitară în România" pe tot parcursul apariției ei (1935—1960) la care a contribuit cu numeroase și valoroase observații proprii asupra atacului diferiților agenți patogeni, a semnalat apariția de boli noi ș.a.

În cariera didactică, C. Sandu-Ville a depus aceeași dragoste și perseverență la predarea cunoștințelor de fitopatologie și micologie numeroaselor generații de studenți și a condus cu competență și răbdare la îndrumarea tinerilor săi colaboratori și a doctoranzilor. Bun pedagog și înțelegător al mentalității tineretului, C. Sandu-Ville a știut să se facă iubit și apreciat nu numai de studenți, dar și de colaboratorii săi apropiați și de întregul personal didactic al Institutului agronomic „Ion Ionescu de la Brad" din Iași.

Activitatea didactică a lui C. Sandu-Ville s-a manifestat și prin elaborarea mai multor ediții de „Curs de fitopatologie" și prin organizarea Laboratorului de fitopatologie și de micologie de pe lîngă Catedra de fitopatologie din Institutul agronomic „Ion Ionescu de la Brad" Iași.

Ca decan și ca membru al Consiliului științific al Institutului agronomic „Ion Ionescu de la Brad" din Iași a adus însemnate contribuții la rezolvarea problemelor legate de învățămîntul agronomic.

Dar, în afară de activitatea de cercetare și didactică C. Sandu-Ville a îndeplinit și numeroase sarcini administrative, printre care și aceea de director al unor stațiuni experimentale agricole din Moldova, pe care le-a organizat și îndrumat cu competență.

Pentru multipla sa activitate și pentru lucrările sale științifice valoroase, C. Sandu-Ville a fost ales în anul 1955 membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România. De asemenea, a fost deputat în Marea Adunare Națională și decorat cu medalii și ordine ale Republicii Socialiste România.

Moartea lui C. Sandu-Ville constituie pentru știința românească ca și pentru colaboratorii săi apropiați și pentru toți cei care l-au cunoscut și apreciat o grea și ireparabilă pierdere.

Exemplul lui va rămîne mereu în amintirea noastră.

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII

A VII-a CONSFĂTUIRE NAŢIONALĂ DE GEOBOTANICĂ

În vara acestui an (16—26 iulie) Secţia de botanică a Societăţii noastre a organizat „A VII-a Consfătuire naţională de geobotanică" în judeţele Satu Mare şi Maramureş. La această confătuire au participat cadre didactice din învăţămîntul superior şi liceal, cercetători de la institutele de cercetare ale Academiei R.S.R. şi departamentale, precum şi specialişti agronomi (pratologi) şi silvicultori din judeţele respective.

La şedinţa de deschidere a consfătuirii care a avut loc în municipiul Satu Mare, au participat reprezentanţi ai forurilor locale de partid şi de stat, numeroase cadre didactice din judeţul Satu Mare, reprezentanţi ai presei centrale şi locale, participanţii (cadre didactice şi cercetători) înscrişi la consfătuire.

În cuvîntul său, prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi, vicepreşedinte al S.S.B. şi preşedintele Secţiei de botanică, a mulţumit forurilor de partid şi de stat pentru sprijinul acordat în vederea organizării şi desfăşurării lucrărilor în cît mai bune condiţiuni, precum şi tuturor celor prezenţi, pentru interesul pe care l-au manifestat faţă de organizarea acestei Consfătuiri.

În continuare, vorbitorul a subliniat contribuţia cercetărilor geobotanice la cunoaşterea şi valorificarea deplină a covorului vegetal din patria noastră. De asemenea, a subliniat utilitatea unor astfel de manifestări pentru găsirea de către geobotanişti a unor metode unitare de lucru.

În memoria marilor botanişti Florian Porcius şi Iuliu Prodan, care au efectuat valoroase cercetări pe meleagurile pe care s-au desfăşurat lucrările consfătuirii, s-au prezentat două referate în care s-a subliniat contribuţia importantă adusă de aceştia pentru cunoaşterea florei Maramureşului.

Apoi au fost prezentate referate generale şi comunicări originale cu privire la flora şi vegetaţia nisipurilor din nord-vestul ţării, aspecte de valorificare a nisipurilor, flora Maramureşului, aspecte de vegetaţie, succesiunea ei şi probleme privind valorificarea pajiştilor şi pădurilor din Maramureş. Referatele şi comunicările prezentate în prima zi de lucru a Consfătuirii, au reflectat tocmai acele aspecte care urmau să fie văzute şi dezbătute pe teren.

În următoarele 7 zile participanţii la Consfătuire au străbătut un traseu situat între oraşele Satu Mare, Carei, Sighet, Vişeul de Sus, Prislop, Izvorul Izei, Baia Mare. A fost vizitată zona de nisipuri din nord-vestul ţării (150 m — 200 m altitudine) spre Foeni (Carei), precum şi Livada, unde prin analiza unor profile de sol, a florei şi a vegetaţiei teritoriilor vizitate s-au tras concluzii importante privind conservarea vegetaţiei, posibilităţile de păstrare şi înmulţire a plantelor valoroase, importante pentru agricultura şi silvicultura locală de cîmpie şi de deal.

Intrînd în judeţul Maramureş, dincolo de Sighet au fost vizitate o serie de pajişti supuse degradării şi altele îmbunătăţite prin diverse metode agrotehnice. Pajiştile supuse discuţiei se aflau la variate altitudini (de la 280 m — 400 m la Bocicoiu Mare, terasa Tisei, pînă la 860 m — 1 800 m la Prislop), în expoziţii şi înclinaţii diferite. La discuţii au participat şi specialişti din judeţ, cărora li s-au făcut unele recomandări pentru o valorificare superioară a terenurilor.

Între Borşa şi Baia Mare au fost vizitate o serie de păduri de munte în care au fost efectuate releveuri şi au fost discutate diferitele aspecte de valorificare a acestora. Au fost abordate şi probleme de protecţia naturii cum ar fi exploatarea silvicolă şi protecţia păsărilor, metode de întreţinere a unor rezervaţii ş.a.

Interesantă a fost şi vizitarea mlaştinei oligotrofe Vlăşchinescu (de la Izvoare — în apropiere de Baia Mare), cu unele plante mai rare. Dacă nu se vor lua măsuri de protecţie, această mlaştină, care a fost studiată în trecut de Fekete şi Blattny apoi de Em. Pop este în pericol de a dispare. Cu toate că, din punct

de vedere ştiinţific, această mlaştină nu are importanţă extremă, ea merită totuşi să fie păstrată pentru scopuri didactice avînd în vedere apropierea de oraşul Baia Mare (excursii cu elevii, aplicaţii cu studenţii Institutului pedagogic etc.).

Pădurea de castani comestibili aflată pe Valea Roşie a oferit posibilitatea unor dezbateri interesante privind extinderea şi valorificarea acestui arbore. S-a apreciat că în condiţiile actuale exploatarea industrială se poate îndrepta numai în direcţia recoltării şi conservării fructelor.

În cadrul şedinţei de închidere a consfătuirii, la care au participat şi reprezentanţi ai organelor locale de partid şi de stat din Baia Mare, s-au tras o serie de concluzii care au evidenţiat necesitatea adîncirii cunoştinţelor privind relaţiile dintre sol şi plantă (biogeocenoză), importanţa dezvoltării cercetărilor de biocenologie pe teritoriile supuse exploatării din judeţele vizitate (Satu Mare, Maramureş), necesitatea efectuării unor cercetări aplicative în vederea valorificării superioare îndeosebi a unor păduri şi păşuni a cumpenelor dintre Iza şi Vişeul ş.a.

S-a propus ca lucrările actualei consfătuiri să fie publicate într-un volum special, iar consfătuirea următoare (1971) să aibă loc în munţii Apuseni.

TABĂRA-CURS DE LA AGIGEA

Intrată în al XI-lea an de activitate, tabăra-curs de la Staţiunea de cercetări marine Agigea (Dobrogea), organizată de Societatea noastră ca formă de pregătire post-universitară a profesorilor de biologie, a întrunit anul acesta 40 de profesori. De-a lungul celor două săptămîni (2—16 august 1969) cursanţii au putut audia expuneri pe unele probleme esenţiale şi actuale ale biologiei şi au efectuat aplicaţii pe teren şi lucrări de laborator. Îndrumarea ştiinţifică a fost asigurată de cadre didactice din învăţămîntul superior şi de personalul ştiinţific al staţiunii Agigea.

Despre „Hidrobiologia Mării Negre" şi despre „Oceanul, viitorul omenirii" a vorbit prof. univ. dr. docent Sergiu Cărăuşu de la Universitatea „Al. I. Cuza" din Iaşi. Cercetătorul Andriescu Ion — directorul Staţiunii Agigea, după ce a prezentat profilul ştiinţific şi didactic al staţiunii a vorbit despre viaţa şi opera prof. Ioan Borcea, domeniile de cercetare şi căile deschise în ştiinţa românească de acest savant român. De asemenea, a prezentat expunerea „Problemele ştiinţifice ale geneticii contemporane" şi a efectuat aplicaţia — pe faciesul stîncos de la Agigea — cu tema „Zoobentosul ecosistemului fundurilor pietroase din apele teritoriale româneşti ale Mării Negre". În timpul aplicaţiei a scos în evidenţă particularităţile biotopului pietros din faţa coastelor româneşti ale Mării Negre, precum şi aspecte interesante privind participarea elementelor bentonice la îmbogăţirea zooplanctonului, importanţa ecosistemului de funduri pietroase etc.

Cu viu interes au fost urmărite de cursanţi expunerile şi aplicaţiile pe teren făcute de conf. dr. C. Burduja, referitoare la flora şi vegetaţia Dobrogei, flora şi vegetaţia arenarie din Dobrogea şi îndeosebi cea din rezervaţia de la Agigea. Aplicaţiile făcute la rezervaţia Fîntîniţa-Basarabi, la pădurea Punargic-Şipote şi la rezervaţia de dune de la Agigea au oferit cursanţilor posibilitatea colectării unui bogat material floristic. La fiecare din aceste aplicaţii s-a reliefat caracterul specific. Astfel, la flora şi vegetaţia rezervaţiei de dune Agigea s-a insistat asupra : prezentării concomitente a fitocenozelor şi a florei respective ; relevării trăsăturilor fizionomice, flostirstice şi structurale care permit identificarea indivizilor de asociaţie ; semnalării particularităţilor biologice ale diverselor specii întîlnite, precum şi a formelor de manifestare a dinamicei vegetale şi a relaţiilor dintre fitocenoze. Cu ocazia vizitării rezervaţiei Fîntîniţa-Basarabi, cursanţii au făcut cunoştinţă cu o parte a sistemului de irigaţii din Dobrogea, sistem care trece şi în apropierea acestei rezervaţii.

Conf. univ. dr. Elena Jeanrenaud a expus tema „Căile de adaptare a plantelor la diferite condiţii de umiditate", relevînd rezultatele obţinute în acest domeniu de colectivul catedrei de fiziologia plantelor de la facultatea de biologie a Universităţii „Al. I. Cuza" din Iaşi. Despre „Ihtiofauna Mării Negre" şi „Baza trofică şi nutriţia peştilor în Marea Neagră", a vorbit Ion Porumb — şef de secţie la Staţiunea Agigea. Prelegerile s-au referit la compoziţia actuală a ihtiofaunei, originea, repartiţia şi biologia principalelor specii de peştii, productivitatea biologică, comparativ cu alte bazine acvatice de pe glob, posibilităţile de valorificare mai bună a bazei trofice, intensificarea pescuitului pentru anumite specii

incomplet valorificate, aclimatizarea de noi specii ce ar valorifica actuala bază trofică într-o mai mare măsură.

Tema „Zooplanctonul Mării Negre" a fost expusă de Florica Porumb cercetător principal al Stațiunii. Expunerea a fost completată de o documentată lucrare de laborator, în cadrul căreia s-au făcut observații la microscop asupra diferitelor forme de zooplancton. În timpul lucrării cursanții au făcut cunoștință cu metodele practice ș iaparatura folosită pentru colectarea și conservarea probleor de zooplancton.

Expunerea „Fitoplanctonul Mării Negre și rolul său în producția primară a acestui bazin" a fost făcută de cercetătoarea Mihnea Pia-Elena, care a organizat și o instructivă lucrare de laborator, cu preparate fixe și cu forme vii caracteristice sezonului de vară. Despre „Algele macrofite din Marea Neagră", a vorbit cercetător Maria Stradniciuc. Expunerea a fost urmată de o aplicație practică în cadrul căreia cursanții au colectat alge și au întocmit colecții.

Programul taberei-curs a mai cuprins și alte expuneri ca de exemplu: „Preocupările cercetărilor actuale în citogenetică" prezentată de dr. I. Anghel de la Catedra de genetică a Universității București, „Importanța algelor și realizările în domeniul culturii intensive a algelor în țara noastră", prezentată de cercetător V. Necșoiu, secretar științific la Societatea de științe biologice.

S-au făcut vizite instructive la acvariul și la muzeul de artă, Adamclisi, la Stațiunea experimentală stuficolă de la Maliuc și la Muzeul „Delta Dunării" din Tulcea.

Tabăra-curs s-a încheiat cu o aplicație științifică de 3 zile efectuată cu nava de cercetări a Stațiunii Agigea pe traseul Constanța—Sulina—Tulcea, în cursul căreia participanții au făcut cunoștință cu metodele de lucru folosite de către specialiști în cercetările hidrobiologice.

TABĂRA-CURS DIN JUDEȚUL CLUJ

În perioada 15—30 iulie 1969, și-a desfășurat activitatea în județul Cluj, tabăra-curs a profesorilor de biologie din învățămîntul de cultură generală și liceal, organizată de Societatea de științe biologice.

Deschiderea acestei tabere a fost făcută de către prof. dr. doc. V. Gh. Radu, membru corespondent al Acad. R.S.R. care în cuvîntul său a spus printre altele: *„După părerea mea, astfel de tabere, bine organizate, pot și trebuie să joace un rol deosebit de important în perfecționarea continuă a cadrelor didactice, atît prin verificarea periodică a cunoștințelor de specialitate și adăogirea la nivelul actualității de noi cunoștințe, pe care cercetarea științifică le dezvăluie fără încetare în toate domeniile, cît și prin contactul direct între colegii din diferite localități, care ocazionează astfel un profitabil schimb de experiență".*

Programul științific al taberii, alcătuit cu sprijinul conducerii filialei Cluj a S.S.B. și la a cărui realizare și-au adus contribuția o serie de cadre didactice valoroase de la Universitatea „Babeș-Bolyai" din Cluj, a cuprins o serie de aplicații, precum și prelegeri în cadrul cărora au fost prezentate unele probleme interesante din domeniul științelor biologice. Aplicațiile au avut ca obiectiv Grădina Botanică, Cheile Turzii, Sărăturile de la Turda, parcul zoologic din Turda, rezervațiile de la Suat din Cîmpia Transilvaniei, lacurile Catina-Țaga. O interesantă aplicație s-a făcut în munții Apuseni pe un traseu care a trecut prin orașele Oradea, Beiuș, Abrud, Alba-Iulia, Turda, avînd ca obiective Stîna de Vale, peștera Meziad, ghețarul de la Scărișoara, Detunata. Pe parcursul acestor aplicații s-au făcut expuneri cu privire la fauna, flora și geologia zonelor parcurse, s-au colectat, determinat și conservat materiale didactice în scopul îmbunătățirii colecțiilor școlare.

În ceea ce privește prelegerile ținute în fața cursanților acestea s-au referit la „Concepția actuală despre forțele motrice ale evoluției", „Concepția modernă despre ereditate", „Probleme actuale în fiziologia animală", „Probleme noi în fiziologia vegetală", „Carstul munților Apuseni", „Probleme noi în biochimie — Concepția biostructurală", „Privire de ansamblu asupra naturii, populației și economiei județului Cluj".

La ședința de închidere a taberei participanții au discutat asupra oportunității unor astfel de acțiuni și au făcut propuneri interesante pentru viitoarele programe ale taberelor.

Pentru ca succesul unor astfel de acţiuni să fie asigurat pe deplin este necesar ca participanţii să aplice la catedră cele învăţate la aceste tabere, să continue pe plan local activitatea de cercetare ştiinţifică. În acest sens, în cuvîntul său profesorul universitar V. Gh. Radu, membru coresp. al Academiei, sublinia importanţa activităţii de cercetare a faunei şi florei locale de către profesorii de ştiinţe naturale, arătînd că se poate ajunge la rezultate originale, valoroase pentru ştiinţă ceea ce ar ridica mult prestigiul cadrelor didactice respective.

TABĂRA-CURS DE LA SINAIA

Între 21 iulie—4 august a.c. Societatea de ştiinţe biologice din R.S.R. a organizat la Sinaia o tabără-curs. Ca formă de pregătire postuniversitară a profesorilor care predau ştiinţele biologice la şcolile generale şi liceele din ţară, tabăra a avut drept scop informarea cursanţilor asupra aspectelor de floră şi faună, precum şi cunoaşterea pe teren a asociaţiilor vegetale şi animale din această parte a ţării. Pentru reuşita deplină a acestei acţiuni Societatea şi-a asigurat din timp, colaborarea unor cadre de specialitate de la Facultatea de biologie din Bucureşti, precum şi de la Staţiunea zoologică din Sinaia. Spre deosebire de alţi ani programul din acest an a cuprins încă de la început o excursie-aplicaţie.

În cadrul acestei deplasări care a fost precedată de o expunere generală asupra regiunii Sinaia şi a masivului Bucegi, profesorii-cursanţi, pe lîngă cunoştinţele căpătate au avut posibilitatea să colecteze materiale botanice şi zoologice caracteristice, pe care le folosesc ca material didactic la clasă.

În aplicaţia din masivul Bucegi cursanţii au făcut cunoştinţă cu succesiunea florei şi faunei pe verticală, cu asociaţiile caracteristice pe traseul Sinaia—Piatra Arsă—Babele—Caraiman—Omu, precum şi cu o serie de probleme legate de studiul asociaţiilor vegetale şi al faunei etajului alpin şi subalpin, pe versantul Văii Ialomiţa, între Babele—Casa Peştera—Padina.

De asemenea, în cadrul aplicaţiei efectuată în Valea Şarîngă şi împrejurimi, Sinaia—Poiana Stînei, Buşteni (Urlătoarea), s-a studiat flora şi vegetaţia etajului montan mijlociu şi inferior făcîndu-se referiri speciale la asociaţiile văilor umede. La încheierea aplicaţiilor s-au trecut în revistă şi s-au verificat determinările de plante şi de animale colectate pe teren.

În afara aplicaţiilor cursanţilor le-au fost prezentate şi unele prelegeri privind : unele relaţii existente între climă, vegetaţie şi solul regiunii montane şi alpine evidenţiindu-se repartiţia speciilor de plante în funcţie de aceşti factori ; fauna torenţilor şi a pîraielor de munte, în regiunea Sinaia, prezentîndu-se caracteristicile fizico-geografice, vegetaţia acvatică, fauna cu asociaţiile de animale şi adaptările lor la acest mediu ; fauna de nevertebrate şi vertebrate, precum şi asociaţiile caracteristice din pădurea montană ; unele probleme principale de biologia solului.

Un interes deosebit a stîrnit în rîndul cursanţilor prezentarea staţiunii zoologice Sinaia, cea mai veche staţiune de cercetări biologice din ţară, precum şi a precoupărilor pe care le au cercetătorii de aici.

Paralel cu activitatea de teren cursanţii au efectuat şi lucrări practice de laborator în cadrul cărora au realizat o serie de preparate, au făcut cunoştinţă cu diferite metode de lucru şi au pregătit pentru colecţii materialele zoologice luate de pe teren.

Tabăra s-a încheiat cu o interesantă aplicaţie pe traseul Sinaia—Cetatea Bran, Rîşnov—Poiana Braşov care a avut drept scop studiul adaptărilor morfostructurale ale speciilor saxicole.

La sfîrşitul acestei tabere profesorii-cursanţi au ţinut să-şi exprime deplina mulţumire pentru modul cum a fost alcătuit şi s-a desfăşurat programul, pentru reuşita deplină a excursiei de studii din Bucegi şi pentru buna organizare a taberei-curs de la Sinaia.

Programul desfăşurat în tabără a fost considerat foarte instructiv sub toate aspectele, în aşa măsură, încît mulţi dintre profesorii participanţi au hotărît să se servească de această experienţă cîştigată, pentru organizarea unor excursii în acest masiv cu elevii, în anii viitori.

CONSFĂTUIREA METODICO-DIDACTICĂ A PROFESORILOR DE BIOLOGIE

La 1 noiembrie a.c. a avut loc la București, în organizarea Secției didactică a Societății de științe biologice din R.S.R., o consfătuire în cadrul căreia a fost analizat manualul de „Botanică" anul I de liceu și „Biologie generală" anul IV de liceu.

La această manifestare au participat aproximativ 200 cadre didactice, delegați ai filialelor, inspectori de specialitate din județe, cadre din învățămîntul superior din București, delegați ai unor institute de cercetare și perfecționare.

Au fost prezentate două referate alcătuite de colective de profesori din București — unul pentru manualul de botanică și altul pentru manualul de biologie generală. Aceste referate au sintetizat opiniile cadrelor didactice cu privire la aceste manuale, exprimate cu ocazia ședințelor care au avut loc în cadrul filialelor Societății.

Participanții la discuții au dat o serie de sugestii valoroase menite să ducă la o mai mare accesibilitate a acestor manuale în rîndul elevilor.

În ceea ce privește manualul de „Botanică" vorbitorii au scos în evidență valoarea acestuia, arătînd că el nu urmează întru totul calea tradițională a predării botanicii, fiind un manual modern, corespunzător din punct de vedere științific, dar cu unele lipsuri din punct de vedere metodic.

Participanții au subliniat de asemenea necesitatea tratării mai sistematice și într-o formă cît mai accesibilă a unor lecții.

În ceea ce privește utilitatea tratării cunoștințelor din domeniul morfologiei, anatomiei și fiziologiei vegetale, în cadrul unor capitole separate, s-au exprimat unele păreri contradictorii. Totuși, majoritatea participanților au arătat și argumentat că întrucît actuala împărțire pe capitole a acestui manual este bună să rămînă în continuare. De asemenea, s-a subliniat faptul că actualul manual fiind modern și în pas cu cuceririle științifice actuale trebuie păstrat, însă trebuie îmbunătățit din punct de vedere metodico-didactic și al prezentării grafice.

Discuțiile privind manualul de „Biologie generală" au avut un caracter mult mai larg, ele abordînd și problema predării biologiei în școala generală. Astfel participanții la discuții au arătat, în primul rînd, că locul pe care această disciplină îl ocupă în cadrul planului de învățămînt al liceelor este cu totul necorespunzător. S-a arătat că deși în programa acestei discipline se concentrează majoritatea problemelor contemporane ale biologiei (elemente de genetică, ecologie, explicarea în lumina cunoștințelor contemporane a procesului evoluției etc.), că deși această disciplină dă posibilitate elevilor să cunoască metodologia actuală a cercetărilor biologice — analizînd diferite aspecte ale vieții prin prisma teoriei sistemelor și a cibernetcii —, planul de învățămînt acordă o singură oră studierii ei la clasă. În aceste condiții predarea obiectului devine aproape imposibilă, fiind greu de imaginat o tematică care să corespundă cerințelor actuale și să poată fi predată în limitele unei ore săptămînale.

Toți participanții la discuții au susținut insistent necesitatea de a se reveni la studierea biologiei generale în cîte 2 ore săptămînal la toate secțiile liceului.

În susținerea celor arătate ei au pornit de la ideea că predarea biologiei în liceu contribuie în mare măsură la formarea concepției materialist-dialectice despre lume și viață. Biologia oferă elevilor cunoștințe cu privire la datele cele mai concludente prin care se pot explica și argumenta teoriile filozofice cu care ei fac cunoștință și astfel își pot forma convingerea că natura este supusă legilor obiective ale evoluției. Această imensă importanță teoretică a biologiei este dublată de o imensă importanță practică.

Absolvenții liceului de cultură generală indiferent de secție — viitori constructori ai socialismului și comunismului — trebuie să înțeleagă în mod conștient problemele legate de economia naturii în direcția conservării resurselor naturale prin exploatarea rațională a faunei și florei, prin conservarea solului, a apei și a aerului. Cunoștințele biologice stau la baza unor ramuri productive fără de care nu este concepută nici existența și nici dezvoltarea societății noastre. Ele ne furnizează cunoștințele necesare pentru stabilirea unui program pe termen lung pentru o rațională utilizare a resurselor naturale ale biosferei.

Referindu-se la manual vorbitorii au subliniat necesitatea păstrării bogăției de idei a acestuia, revizuirea lui din punct de vedere al sistematizării materialului, a succesiunii capitolelor, precum și o ilustrare și un stil accesibil.

În concluzie participanții au scos în evidență faptul că scopul acestei consfătuiri a fost atins, aceste două manuale reprezentînd o realizare calitativ superioară față de cele anterioare.

CUPRINSUL REVISTEI NATURA – SERIA BIOLOGIE PE ANUL 1969

Autorul	Titlul articolului	Nr. rev,	Pag.
	EDITORIALE		
X : 20 de ani de activitate		3	3
X : 25 de ani de realizări în domeniul ştiinţelor biologice		4	3
	STUDII		
Biochimie			
Al. D. Abraham :	Biosinteza enzimelor	4	35
El. Cristea :	Oxidările biologice-furnizorul energiei necesare materiei vii	5	33
Biologie			
I. I. Băra :	Apomixia — progres sau impas în evoluţie	1	13
Botanică			
V. Soran :	Homeostazia şi evoluţia lumii vegetale	2	28
I. T. Tarnavschi, M. Andrei :	Cariochineza în lumina noilor cercetări	3	26
E. A. Pora :	Mangrovele	3	40
N. Mitroiu :	Palinologia ca ştiinţă şi dezvoltarea ei	6	26
Fiziologie animală			
D. Schmidt :	Rolul sistemului endocrin în adaptarea termică a animalelor	1	25
E. Chenzbraun :	Rolul olfacţiunii în comportarea animalelor	2	38
M. Beniuc :	Zoopsihologia. Realizări şi perspective	4	13
M. Pop :	„Obişnuinţa" la animale	5	3
N. Şanta :	Hormonii la nevertebrate	6	3
Fiziologie vegetală			
M. Ştirban, A. Ardelean şi Gh. Frecuş :	Progrese în cercetraea de separare, spectrofotometrare şi fluorescenţă a pigmenţilor	1	34
M. Iordan :	Orientări moderne în studiul mişcării protoplasmatice	1	37
G. Fabian-Galan :	Fotosinteza — aspecte actuale	2	3
N. Sălăgeanu :	Algele microscopice o nouă sursă de hrană în viitorul apropiat	3	16
I. Fabian :	Probleme actuale ale nutriţiei minerale a plantelor	4	26
L. Atanasiu :	Fotosinteza în decursul iernii	6	14
Genetică			
I. Aderca :	Recombinarea genetică la virusuri	1	3
P. Raicu :	Determinismul genetic al sexelor la vertebrate	3	54
Hidrobiologie			
C. S. Antonescu :	Viaţa în adîncurile marine	2	20
M. Tufescu :	Marea Neagră — unicum hidrobiologicum	2	45
I. Mălăcea :	Impurificarea apelor continentale	5	21
Cl. Tudorancea :	Cercetări privind energetica populaţiei animale în limnologia modernă	6	41
Microbiologie			
Em. Nestorescu :	Fenomenul de bacteriofagie şi implicaţiile lui teoretice şi practice	2	11
A. Săvulescu :	Cîteva probleme privind virusurile plantelor	3	40

Autorul	Titlul articolului	Nr. rev.	Pag.
I. Lazăr	Probleme actuale în taxonomia microbiană	5	12
V. Lazăr	Deteriorarea microbiologică	6	35
Zoologie			
Al. Popescu, El. Chiriac	Mari migrații la mamifere	1	18
E. V. Niculescu	Parazitismul la insecte și folosirea insectelor entomofage în lupta împotriva dăunătorilor	1	45
P. Bănărescu	Animale noi și rare în fauna României	4	43
BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ			
M. Bejenaru	Despre caracterul problematizat al predării capitolului de genetică	1	52
C. Popovici	Metodica predării și învățării prin problematizare a lecției „Concepția actuală despre originea vieții"	1	56
T. Mirescu, V. Bucan	Pregătirea profesorului de biologie pentru lecțiile cu film	1	59
I. Năstase	Cum putem crește insecte în laborator	1	65
A. Stoicescu	Unele aspecte ale predării științelor biologice în liceu	2	52
G. Mărășescu	Un experiment privind predarea cap. „Materia vie" la clasa a XII-a	2	58
I. Anghel	Lucrări practice privind studiul cromozomilor în mitoză și meioză	3	62
L. M. Gubesch	Excursii botanice în munții Călimani	4	54
M. Fizitea	Excursie școlară organizată în munții Retezat	4	60
M. Picoș	Metode și procedee folosite în predarea temei „Glande cu secreție internă"	5	41
D. Catană-Radoslav	Cum putem realiza o lecție însoțită de proiecții la lumina zilei	5	44
C. I. Gross	Semofixele — un material didactic util în predarea științelor biologice	5	45
Gh. D. Răescu	Procedee folosite în predarea noțiunii de protecția plantelor	5	48
C. Voica	Experiențe de fiziologie vegetală care se pot efectua în laboratorul școlii	5	50
O. Bucuroiu, N. Bucuroiu	Unele experiențe și lucrări de laborator efectuate la orele de zoologie	5	60
Z. Stoicescu	Alcătuirea unei colecții de moluște	5	62
Gh. Crep	Modernizarea materialelor didactice clasice pentru predarea anatomiei și fiziologiei omului	6	49
E. Kiss	Materiale didactice confecționate cu mijloace locale	6	54
V. Ionescu, I. Cristurean	Recoltarea și conservarea materialului botanic	6	57
M. Șerban	Observații și lucrări practice efectuate cu elevii la seră	6	62
NOTE			
Botanică			
I. I. Rovența	Împodobirea zidurilor cu *Parthenocisus* minunat mijloc de îmbinare a utilului cu frumosul	1	70
V. Hogaș	Grădina botanică din Conakry	1	77
Gh. Acatrinei	Influența unor substanțe asupra procesului de citochineză la plante	2	63
C-tin Ciuceanu, V. Vanță	Să protejăm natura patriei	4	65
E. Țopa, P. Toma	Monumentele naturii din Moldova și ocrotirea lor	4	70
I. Rusu	Monumente ale naturii din județul Bistrița-Năsăud	4	73
Eug. Anastasiu	Mitologia în botanică	5	66
T. V. Samson	*Helianthus tuberosus* L. pe valea rîului Ampoi	5	70

Autorul	Titlul articolului	Nr. rev.	Pag.
P. Neacşu, L. Scînteie	Monumente ale naturii şi rezervaţii naturale din cuprinsul Municipiului Bucureşti şi judeţul Ilfov	5	74
I. Coste, R. Oprea	*Paliurus spina-cristi* Mill. în flora Banatului	6	66
T. Florea	Dungăţeaua (*Tetragonolobus purpureus* Moench.).	6	68
L. Gruia	Studiul algelor din peşteri problemă a biospeologiei	6	70
Fiziologie vegetală			
C. Voica	Rolul manganului în fotosinteză	3	74
Alexenco-Ciobanu Mirela	Valoarea trofică a lichidului de gutaţie	3	76
Genetică			
I. Ţugui	Fondul natural ae radiaţii	1	73
I. Anghel	A.R.N.-ul şi memoria	1	75
I. Anghel	Pepeni verzi fără seminţe	6	65
Zoologie			
M. Lăcătuşu, V. Trandaburu	Unii paraziţi şi prădători ai insectelor dăunătoare de la plantele legumicole	1	79
F. Zaharia, E. Marcu	Instinctul „matern" la păsări şi implicaţiile lui	1	82
V. Gomboşiu	Unele curiozităţi din viaţa peştilor	2	65
I. Iordache	Vrabia de casă (*Passer domesticus*) L. este o pasăre folositoare sau dăunătoare?	2	66
Eug. Căpitănescu	Insecte producătoare de mătase	3	75
G. Istrate : Dendroctonus micans Kug.	în pădurile din nordul Moldovei	5	70
A. Papadopol	Noutăţi ornitologice în nord-estul Cîmpiei Romîne	5	72
C. Motaş	Onoare postumă la Banyuls — sur — Mer. Amintiri lui E. G. Racoviţă	6	71
CRONICĂ			
R. Racotă	Comemorarea centenarului naşterii lui D. Călugăreanu	1	85
I. A.	A II-a Conferinţă naţională de radiobiologie	1	86
Tr. Ştefureac	Impresii de călătorie. Din bogăţiile naturale ale R. P. Mongolă	1	86
M. Hamar	Programul biologic internaţional şi ecologia	2	67
D. Becerescu, I. Lazăr	Conferinţa naţională de microbiologie generală şi aplicată	2	75
I. Resmeriţă	Sesiune ştiinţifică a Centrului de Cercetări Biologice al Academiei R.S.R. Fil. Cluj	2	78
O. Constantinescu	Lucrările simposionului „Tulburări genetice la animale"	2	79
I. Cristurean	Note botanice dintr-o călătorie de studiu în India	2	80
G. Şerbănescu-Jitariu	Patru decenii de activitate în învăţămîntul superior ai prof. univ. dr. doc. Ion I. Tarnavschi	3	80
M. Băcescu	Din însemnările unui biolog în Cuba	3	83
I. Ţugui	Un valoros botanist al renaşterii Leonardo da Vinci	3	89
I. Resmeriţă	Zece ani de la moartea botanistului I. Prodan (1875—1959)	4	78
I. R.	Sesiune ştiinţifică comemorativă „Un deceniu de la încetarea din viaţă a botanistului I. Prodan"	4	83
L. Gruia	Consfătuirea interjudeţeană pentru ocrotirea naturii	4	85
M. Şerban	Simpozionul de biochimie româno-suedez	4	86
O. Petrescu	Impresii dintr-o vizită de documentare întreprinsă în Spania şi Franţa	4	86
C. Váczy	Caius Plinius Secundus — un mare naturalist al antichităţii	5	80
M. Şerban	Al VI-lea Congres F.E.B.S.	5	84
L. Gruia	Prima sesiune de comunicări ştiinţifice a cadrelor didactice de la Institutul pedagogic de 3 ani Constanţa	5	85

Autorul	Titlul articolului	Nr. rev.	Pag.
C. Motaș: Cinci ani de la moartea marelui biolog italian Umberto d'Ancona (1896—1964).		6	72
Tr. Ștefureac: Expoziția de ciuperci de la Brno		6	74
M. Proca: Al III-lea Congres Internațional de Protozoologie (Leningrad 2—10 iulie 1969)		6	77
M. Becerescu, L. Dumitraș: Unele aspecte din activitatea micologilor și fitopatologilor din Belgia și Franța		6	77
RECENZII			
		1,2	91,84
		3,4	89,89
		5,6	91,79
NECROLOG			
Prof. univ. dr. doc. Iuliu Voicu (1886—1969)		2	88
Academician prof. Teodor Bordeianu (1902—1969)		3	93
Profesoara Coralia Nițescu (1890—1969)		3	94
Profesor universitar dr. docent Olga Tr. Săvulescu (1914—1969)		5	91
Profesor universitar dr. docent Nistor Șanta (1908—1969)		5	93
Profesor emerit Andrei Popovici-Bîznoșanu (1876—1969)		6	83
Dr. Alexandru Roșca (1895—1969)		6	85
Profesor dr. docent Constantin Sandu—Ville, membru coresp. al Academiei (1897—1969)		6	86
DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII			
		1,2	95,89
		3,4	96,93
		5,6	96,88

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

CITITORI AI REVISTEI „NATURA"

Abonați-vă pe anul 1970 la revista Natura

În anul 1970 revista va publica materiale din domeniul zoologiei, botanicii, fiziologiei animale și vegetale, geneticii, biochimiei, hidrobiologiei, microbiologiei, biologiei generale, precum și materiale metodice privind predarea științelor biologice în școlile generale și licee, lecturi biologice, cronică, note, recenzii, informații privind curiozități din viața plantelor și animalelor.

Revista apare cu 6 numere pe an, costul unui abonament fiind de 36 lei pe an.

Abonamentele se pot face pînă la 18 ianuarie 1970.

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

42 704

Prețul lei 6